

مقالات فى

تأثير بناء السد العالى على

جيومورفولوجية فرع دمياط

دكتور

محمد هجدي تراب

أستاذ الجغرافية الطبيعية المساعد

كلية آداب دمنهور - جامعة الإسكندرية

١٩٩٥

توزيع

منشأة المعارف بالإسكندرية

ت ٤٨٣٣٣.٣

٢٨١

2012-916

٢٨١

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الاسكندرية

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الاسكندرية
مكتبة عربية
(مكتبة)

رقم التسجيل ٩٦٩٣١

①
②
③
④

اهداءات ٢٠٠٣

د/ محمد مجدي تراي

الاسكندرية

916.2102

ترا
م

① الجيومورفولوجيا

② الجغرافية الطبيعية

③ نهر النيل - فرع دمياط

④ السد العالي

مقالات فى

تأثير بناء السد العالي على

جيومورفولوجية فرع دمياط

دكتور

محمد مجدى تراب

أستاذ الجغرافية الطبيعية المساعد

كلية آداب دمنهور - جامعة الإسكندرية

١٩٩٥

توزيع

منشأة المعارف بالاسكندرية

ت ٤٨٣٣٣.٣



1900

1900

1900

1900

شكر وتقدير

يود الباحث تقديم عظيم شكره وامتنانه الصادق لكل من قدم يد المساعدة في سبيل إنجاز هذا العمل، منذ أن كان مجرد فكرة عابرة تبنها قسم الجغرافيا بكلية الآداب جامعة الإسكندرية، وساهم في توفير متطلباتها البحثية، حيث تم تقديمها في صورة مشروع بحثي لدراسة أثر بناء السد العالي على جغرافية دلتا النيل، بتمويل من ميزانية الكلية للبحوث والدراسات العلمية.

كما اسهمت العديد من الهيئات العلمية في تقديم المعاونة مثل معهد الآثار الجانبية للسد العالي، وقسم الأراضي والمياه بكلية الزراعة بجامعة الإسكندرية والمنصورة، والإدارات المختلفة بوزارة الأشغال العامة والموارد المائية، وإدارة المساحة العسكرية بالقوات المسلحة.

المقدمة

كان لبناء السد العالي منذ ثلاثين عاماً مضت العديد من مظاهر التطور الجيومورفولوجي لمجرى النيل شمال السد، إذ حاول النهر خلال هذه الفترة تعديل مظهره، وتغيير أبعاد وإنحدار قنواته النهرية حتى يستطيع التكيف مع ظروفه الهيدرولوجية الجديدة، بعد اختلال نظامه الفيضي المستقر منذ آلاف السنين.

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على مظاهر وأسباب التغيرات التي طرأت على مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالي، ودراسة العوامل المؤثرة في تباين أشكال التغيير بين أجزاء الفرع وظاهراته الجيومورفولوجية.

وتقع هذه الدراسة في خمسة مقالات، يتناول المقال الأول منها العوامل المؤثرة في تطور المجرى وأشكاله الجيومورفولوجية؛ وذلك بدراسة الخصائص الهيدرولوجية لفرع دمياط سواء قبل بناء السد العالي، أو بعد بنائه، إلى جانب فحص عينات التربة المجمعة من أجزاء الفرع وتحليلها ميكانيكياً لدراسة ظروفه الترسيبية الراهنة.

أما المقال الثاني فقد تناول مظاهر التباين الأفقي في شكل الجرى؛ وذلك برصد التغيرات التي حدثت في عرض (اتساع) القناة المائية، وطولها، ومساحة المسطح المائي.

واختص المقال الثالث بدراسة مظاهر تطور الجزر النهرية بالفرع، وخلص إلى تصنيفها إلى ثلاثة أنماط هي: جزر استطاعت المحافظة على وجودها بعد بناء السد العالي، وجزر أخرى التحمت بالسهل الفيضي، وجزر ثلاثة بدأت في الظهور حديثاً

كما ناقش المقال الرابع التغيرات الجيومورفولوجية التي ظهرت على الشواطئ النهرية، سواء من حيث أشكال وأبعاد هذه الشواطئ أو تطورها الجيومورفولوجي خلال الفترة الزمنية للدراسة.

ويضم المقال الخامس والأخير: دراسة تطبيقية على وعورة القاع وتأثيرها على الملاحة النهرية في القطاع المحصور بين مدينتي زفتى والمنصورة، وقد اختير هذا الجزء من فرع دمياط كمسرح للدراسة، بسبب زيادة اطماء المواد العالقة على قاعه بمعدلات فاقت الأجزاء الأخرى من فرع دمياط. ويسهم هذا المقال في تحديد العوامل المؤثرة في وعورة القاع، سواء المتعلقة بأبعاد وشكل وإنحدار القناة المائية أو حجم وطبيعة الحمولة المنقولة بها. ويخلص هذا المقال لتقديم خريطة توضح مظاهر التباين الرأسى ووعورة القاع، وتعيين المواقع التي يقترح معالجتها بالحفر أو الردم لتحقيق أقصى قدر من التوازن الهيدرولوجي لفرع دمياط، والاستفادة المثلى من موارده اقتصادياً سواء في أغراض الري أو الملاحة النهرية.

المحتويات

٢	اهداء
٣	شكر وتقدير
٤	المقدمة
٧	المحتويات

المقال الأول:

١٧	العوامل المؤثرة فى تغير فرع دمياط وأشكاله الجيومورفولوجية
١٩	أولاً.. مائية فرع دمياط بعد بناء السد العالى
٢٢	ثانياً.. المواد المنقولة بالفرع بعد بناء السد العالى
٢٦	ثالثاً.. نتائج التحليل الحجمى لعينات التربة
٣٢	رابعاً.. الخلاصة
٣٣	خامساً.. المصادر والمراجع

المقال الثانى:

٣٥	التباين الأفقى فى شكل المجرى
٣٩	أولاً.. عرض (اتساع) القناة النهرية
٥١	ثانياً.. طول المجرى وتعرجه
٥٤	ثالثاً.. مساحة المسطح المائى
٦٦	رابعاً.. خاتمة الدراسة
٦٨	خامساً.. المصادر والمراجع

المقال الثالث:

٧١	مورفولوجية الجزر النهرية:
٧٣	أولاً.. التطور العددى للجزر

٧٤	ثانياً.. مورفولوجية جزر فرع دمياط بعد بناء السد العالي
٧٥	(أ) .. جزر حافظت على بقائها بعد بناء السد العالي
٨٧	(ب) .. جزر إلتحمت بالسهل الفيضى بعد بناء السد العالي
٩٤	(ج) .. جزر ظهرت بعد بناء السد العالي
٩٩	ثالثاً: المصادر والمراجع

المقال الرابع :

١٠٣	مورفولوجية الشيات النهرية:
١٠٦	أولاً: تعرج المجرى وتوجيهه
١١٠	ثانياً: خصائص الشيات
١١٠	١. توجيه محور الشية
١١١	٢. زاوية دخول الشية
١١٢	٣. طول الشية
١١٣	٤. عرض (اتساع) الشية
١١٤	٥. اتساع المجرى
١١٥	٦. الخلاصة
١١٩	ثالثاً: حركة (هجرة) الشيات
١١٩	١. الشيات المتسعة جانبياً
١١٩	٢. الشيات المتقدمة
١٢٠	٣. الشيات المتراجعة
١٢٠	٤. الشيات المستقرة
١٢٨	رابعاً : التحليل المورفولوجي للقطاعات العرضية للشيات
١٢٨	١. أبعاد القطاع العرضي
١٢٨	(أ) اتساع القطاع
١٢٩	(ب) متوسط العمق
١٢٩	(ج) مساحة القطاع المائي
١٣٠	(د) طول المحيط المبلل
١٣١	(هـ) نصف القطر المائي

المحتويات

١٣١	(و) أقصى عمق للمياه
١٣٢	٢. شكل القطاع العرضي
١٣٣	(أ) نسبة الاتساع/ متوسط العمق
١٣٣	(ب) نسبة أقصى عمق/ متوسط العمق
١٣٣	(ج) درجة التماثل بين جانبي المجرى
١٣٥	(د) الحد الأدنى لنسبة الاتساع/ العمق
١٣٦	(هـ) مؤشر التدرج
١٤٠	خامسا: خاتمة الدراسة
١٤٤	سادسا: المصادر والمراجع

المقال الخامس :

١٤٨	وعورة القاع وتأثيرها على الملاحة النهرية
١٥٢	أولاً: نتائج التحليل الإحصائي لدرجات الوعورة
١٥٣	ثانياً: التوزيع الجغرافي لدرجات وعورة القاع
١٦٣	ثالثاً: التحليل الكارتوجرافي للقطاع الطولي للقاع والقطاعات التفصيلية لأجزاء الوعورة
١٦٨	رابعاً: العلاقات الارتباطية بين درجات الوعورة وبعض المتغيرات ذات العلاقة
١٦٩	خامساً: تخطيط المجرى الملاحي
١٧٣	سادساً : خاتمة الدراسة
١٧٥	سابعاً: المصادر والمراجع

فهرس الأشكال

المقال الأول :

٢١	تطور التصرفات المائية السنوية بمحطة القناطر الخيرية	١/١
٢٤	أثر بناء السد العالى على حجم الحمولة العالقة بمياه نهر النيل بشمال أسوان	٢/١
٢٥	نسبة تركيز الغرين بمياه نهر النيل شمال أسوان شهرياً قبل وبعد بناء السد العالى ...	٣/١
٣٠	المدرج التكرارى لأحجام حبيبات التربة	٤/١
٣١	العلاقة بين متوسط حجم الحبيبات والتصنيف	٥/١

المقال الثانى :

٤٦	قطاع بيانى يوضح التباين فى اتساع مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالى ...	١/٢
٤٧	أثر بناء السد العالى على اتساع وتعرج القطاع الجنوبى	٢/٢
٤٨	أثر بناء السد العالى على اتساع وتعرج القطاع الجنوبى الأوسط	٣/٢
٤٩	أثر بناء السد العالى على اتساع وتعرج القطاع الجنوبى الأوسط	٤/٢
٥٠	أثر بناء السد العالى على اتساع وتعرج القطاع الشمالى الأوسط	٥/٢
٥٥	مورفولوجية مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالى (القطاع الجنوبى)	٦/٢
٥٦	مورفولوجية مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالى (القطاع الجنوبى الأوسط)	٧/٢
٥٧	مورفولوجية مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالى (القطاع الشمالى الأوسط)	٨/٢
٨٥	مورفولوجية مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالى (القطاع الشمالى)	٩/٢
٢٦	تأثير بناء السد العالى على مورفولوجية مجرى فرع دمياط شمال مدينة زفتى	١٠/٢
٦٣	تأثير بناء السد العالى على مورفولوجية مجرى فرع دمياط شمال القناطر الخيرية ...	١١/٢
	تأثير بناء السد العالى على مورفولوجية مجرى فرع دمياط شمال وجنوب مدينة سمنود	١٢/٢
٦٤	تأثير بناء السد العالى على مورفولوجية مجرى فرع دمياط بمنطقة جزيرة شرباص ...	١٣/٢

المقال الثالث :

١/٣	مورفولوجية بعض الجزر التى ازداد طولها بالترسيب الجنوبى بعد بناء السد العالى (جزر واقعة عند أجزاء مستقيمة) ٨١
٢/٣	مورفولوجية بعض الجزر التى ازداد طولها بالترسيب الجنوبى بعد بناء السد العالى (جزر واقعة عند الشيات النهرية) ٨٢
٣/٣	مورفولوجية جزيرة جمجرة كنموذج للجزر التى ازداد طولها بالترسيب الشمالى والجنوبى بعد بناء السد العالى ٨٣
٤/٣	مورفولوجية جزيرة دنجواى كنموذج للجزر التى ازداد عرضها بالترسيب بعد بناء السد العالى ٨٤
٥/٣	مورفولوجية جزيرة شرماسح كنموذج للجزر التى ساهمت فى زيادة انعطاف المجرى بعد بناء السد العالى نتيجة الترسيب على الضفة المحدبة للمنعطف النهري ٨٥
٦/٣	مورفولوجية جزيرة كفر النعيم التى لم يطرأ على ابعادها أى تغيير بتأثير بناء السد العالى ٨٦
٧/٣	مورفولوجية بعض الجزر التى التحمت بالسهل الفيضى الدلتاوى بعد بناء السد العالى (أ) جزر واقعة عند أجزاء مستقيمة فى المجرى ٩١
٨/٣	(ب) جزر واقعة عند الشيات النهرية ٩٢
٩/٣	مورفولوجية جزيرة أویش الحجر التى ساهمت فى استقامة جزء من المجرى بعد بناء السد العالى كحالة نادرة للترسيب على الجانب المقعر من الشية النهرية ٩٣
١٠/٣	مورفولوجية جزيرة البرامون كنموذج للجزر الحديثة التكوين بالاطماء بتأثير بناء السد العالى ٩٨

المقال الرابع :

١/٤	الخصائص المورفومترية للشيات ١٠٩
٢/٤	توجيه مجرى فرع دمياط ١٠٩
٣/٤	مورفومترية الشيات النهرية بفرع دمياط ١١٨
٤/٤	مجموعة قطاعات عرضية ميدانية عند بعض الشيات ١٢٣
٥/٤	نموذج لمورفولوجية الشيات المتسعة جانبياً للشرق «شبرا شهاب» ١٢٤
٦/٤	نموذج لمورفولوجية الشيات المتراجعة «طحلة» والمتسعة جانبياً للغرب «العطف» ١٢٥
٧/٤	نموذج لمورفولوجية الشيات المتراجعة الدورانية «طنسط الجزيرة» ١٢٦

تأثير بناء السد العالي على جيومورفولوجية فرع دمياط

٨/٤ نموذج لمورفولوجية الشيات المتسعة جانبياً للغرب «شرباص» والمستقرة «ميت أبو غالب» ١٢٧

المقال الخامس

١٥٨	أقصى عمق بمجرى فرع دمياط (زفتى - المنصورة)	١/٥
١٥٩	درجة التماثل بين جانبي مجرى فرع دمياط (زفتى - المنصورة)	٢/٥
١٦٠	معدل انحدار القطاع الطولى لفرع دمياط (زفتى - المنصورة)	٣/٥
١٦١	وعورة القطاع العرضى لفرع دمياط (زفتى - المنصورة)	٤/٥
١٦٢	وعورة القطاع الطولى لقطاع فرع دمياط (زفتى - المنصورة)	٥/٥
١٦٥	القطاع الطولى لقطاع فرع دمياط عام ١٩٨٩ (زفتى - المنصورة)	٦/٥
١٦٦	القطاع العرضى لأكثر أجزاء فرع دمياط وعورة عام ١٩٨٩	٧/٥
١٦٧	القطاع الطولى لأكثر أجزاء فرع دمياط وعورة عام ١٩٨٩	٨/٥
١٧٠	تغير حجم المواد الذائبة فى المياه بأجزاء فرع دمياط	٩/٥
١٧١	تغير حجم المواد العالقة فى المياه بأجزاء فرع دمياط خلال شهر مايو ١٩٨٩	١٠/٥
١٧٢	العلاقات الارتباطية بين وعورة القطاعين العرضى والطولى والمتغيرات الأخرى	١١/٥

فهرس الجداول

المقال الأول :

١/١	أثر بناء السد العالى على معدلات التصرفات المائية بفرع دمياط	٢٠.....
٢/١	مواقع عينات التربة	٢٨.....
٣/١	نتائج التحليل لعينات التربة	٢٩.....

المقال الثانى :

١/٢	نتائج التحليل الإحصائى لقيم التباين فى اتساع المجرى بأجزاء فرع دمياط	٤٤.....
٢/٢	التوزيع التكرارى للنسبة المئوية لقيم التباين فى اتساع مجرى فرع دمياط بتأثير بناء السد العالى	٤٤.....
٣/٢	نتائج التحليل الإحصائى لأثر بعض الظواهر الطبيعية والبشرية على إختلاف معدل التغير فى اتساع المجرى بعد بناء السد العالى	٤٥.....
٤/٢	مقارنة معدل تناقص اتساع المجرى عند المنعطقات النهرية اليمنى واليسرى بفرع دمياط بعد بناء السد العالى	٥٩.....
٥/٢	قيم التباين فى طول أجزاء مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالى	٦٠.....
٦/٢	أثر بناء السد العالى على مساحة المسطح المائى بفرع دمياط	٦١.....

المقال الثالث :

١/٣	مورفولوجية الجزر التى حافظت على بقائها بعد بناء السد العالى	٨٠.....
٢/٣	مورفولوجية الجزر المتحمة بالسهل الفيضى بعد بناء السد العالى	٩٠.....
٣/٣	مورفولوجية الجزر النهرية التى ظهرت بعد بناء السد العالى	٩٧.....

المقال الرابع :

١/٤	معدلات التعرج بأجزاء دمياط	١٠٨.....
٢/٤	أبعاد الشيات اليمنى	١١٦.....
٣/٤	أبعاد الشيات اليسرى	١١٧.....

تأثير بناء السد العالي على جيومورفولوجية فرع دمياط

١٢٢.....	خصائص حركة الشيات بفرع دمياط بعد بناء السد العالي	٤/٤
١٣٧.....	التحليل المورفولوجي للقطاعات العرضية للمجرى عند بعض الشيات المختارة	٥/٤
١٣٨.....	نسبة الاتساع/ العمق عند نقط التغير على جانبي القطاعات العرضية للشيات	٦/٤
١٣٩.....	قيم مؤشر التدرج عند نقط التغير على جانبي القطاعات العرضية للشيات	٧/٤

المقال الخامس :

١٥٦.....	المتغيرات المورفومترية المدروسة لوعورة فرع دمياط	١/٥
١٥٧...	نتائج التحليل الإحصائي لدرجات وعورة القطاعين العرضي والطولي لفرع دمياط	٢/٥

المقال الأول

العوامل المؤثرة في تغير المجرى وأشكاله الجيومورفولوجية

يهدف هذا البحث لدراسة العوامل المساهمة في تغير أشكال وأبعاد مجرى فرع دمياط وظاهراته الجيومورفولوجية بتأثير بناء السد العالي. وقد اعتمدت هذه الدراسة على طرق ووسائل وأساليب البحث الآتية:-

(١) التحليل الكمي المقارن لهيدرولوجية المجرى قبل وبعد بناء السد العالي، من حيث تباين معدلات التصرفات المائية السنوية واليومية للفرع خلال فترة الدراسة المختارة فيما بين عامي ١٩٤٤ و ١٩٦٣ لتمثل الظروف الهيدرولوجية للفرع قبل بناء السد، والفترة المحصورة بين عامي ١٩٦٤ و ١٩٨٥ لتمثله خلال الفترة الحالية.

(٢) دراسة نسب تركيز الغرين شهرياً بمياه فرع دمياط خلال الفترة من عام ١٩٥٨ حتى عام ١٩٧٢.

(٣) معالجة الظروف الترسيبية لنهر النيل في القطاع المحصور بين مدينة أسوان والقناطر الخيرية، بتتبع حجم الحمولة العالقة بالمياه خلال الفترة بين عامي ١٩٥٥ و ١٩٨٠.

(٤) التحليل الميكانيكي لعينات التربة التي قام الباحث بجمعها ميدانياً من ضفاف المجرى بالمواقع الموضحة (بجدول ٢/١)، والتي بلغ عددها خمس عشرة عينة، يمثل ثلثها ظروف الترسيب قبل بناء السد، حيث تم جمعها من الضفاف القديمة العليا للمجرى، سواء الغربية أو^(١) الشرقية،

(١) شارك في جمع عينات التربة نخبة من طلاب قسم الجغرافيا بكلية آداب دمنهور خلال العام الجامعي ١٩٩٠/٨٩.

والتي هجرها النهر بعد انخفاض منسوبه نتيجة التحكم فى إيراداته المائية، ووزعت العينات العشر الأخرى بين الشطوط والجزر الحديثة التشكيل بالمجرى. وقد تم التحليل الميكانيكى لهذه العينات فى معامل قسم الأراضى والمياه بكلية الزراعة - جامعة الإسكندرية^(١) بطريقة الماصة Pipette (Griffiths, J, 1967).

نتائج الدراسة :

يمكن إيجاز أهم نتائج الدراسة فى النقاط الآتية:

(١) قام بعملية التحليل الميكانيكى لعينات التربة الأستاذ / أشرف محمد مصطفى المدرس المساعد بالقسم خلال شهر يوليو ١٩٩١.

أولاً: الخصائص الهيدرولوجية :

يوضح (جدول ١/١) أثر بناء السد العالي على معدلات التصرفات المائية بفرع دمياط بالمليون متر مكعب في اليوم، كما يبين (شكل ٢/١) تطور التصرفات المائية السنوية بمحطة القناطر الخيرية (فرع دمياط) بين عامي ١٩٤٤ و ١٩٨٥ ، ومن دراستهما نلاحظ ما يلي:

(١) انخفاض قيمة التصرف المائي السنوي للفرع وبالتالي متوسطه الشهري لنحو ثلث قيمته بعد بناء السد العالي، نتيجة حجز المياه أمام السد في بحيرة ناصر، حيث انخفضت التصرفات الكلية من ١٩,٥ مليار متر^٣ إلى أقل من ٧,٣٤ مليار متر^٣ سنوياً، كما تقلص متوسط التصريف الشهري إلى أقل من ٢٠,٥ مليون متر^٣ يومياً بعد أن كان ٥٤,٢ مليون متر^٣ يومياً قبل بناء السد.

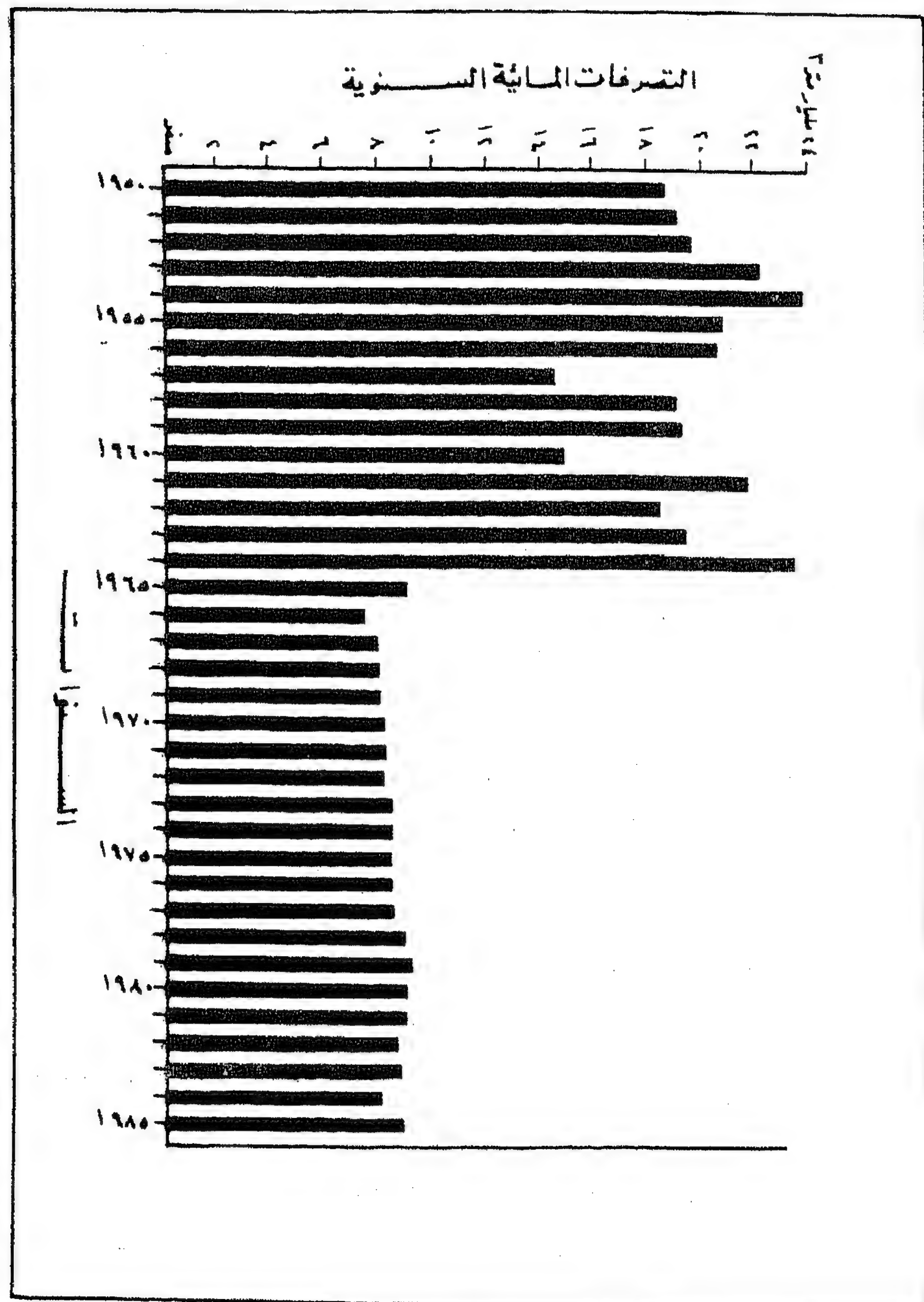
(٢) انعدام التباين بين متوسط التصريف الشهري خلال فترتي الفيضان والتحاريق بعد بناء السد العالي، بل نلاحظ زيادة متوسط التصريف خلال فترة التحاريق عن فترة الفيضان الحالي. أي عكس الوضع السابق لبناء السد، حيث كان يتضاعف التصرف المائي أثناء الفيضان لأكثر من سبعة أضعاف قيمته خلال فترة التحاريق.

(٣) انخفاض نسبة الاختلاف بين قيم التصرفات الشهرية من ١٠٩٪ إلى حوالي ٥٨٪ فقط بعد تشييد السد، وبذلك أصبحت تصرفات النهر أكثر ميلاً للثبات والاستقرار خلال أشهر السنة، وانعدمت الذبذبات الحادة في حجم التصريف المائي.

(جدول ١/١): أثر بناء السد العالي على معدلات التصريفات المائية بفرع دمياط بالمليون متر مكعب / يوم^(١).

معدلات التصريف		المتغير
بعد بناء السد ١٩٨٥/٦٤	قبل بناء ١٩٦٣/٤٤	
٢٠,٤	٥٤,٢	متوسط التصريف الشهري
٢٣,٤	١٧,٨	متوسط التصريف الشهري بفترة التحريق مارس/يوليو
٢١,٧	١٢٦,٥	متوسط التصريف الشهري بفترة الفيضان أغسطس/نوفمبر
٤٩,١ نولمبر ١٩٨١	٢١٧,٤ سبتمبر ١٩٦٤	أعلى تصريف شهري وتاريخه
٢,٨ يناير ١٩٧٢	١,٤ يناير ١٩٥٦	أدنى تصريف شهري وتاريخه
١١,٩	٥٩	الانحراف المعياري
%٥٨	%١٠٩	نسبة الاختلاف

(١) أنشئ هذا الجدول اعتماداً على قيم المتوسطات الشهرية لتصريفات الفرع خلال الفترة من عام ١٩٤٤ حتى عام ١٩٨٥. ونم حساب الانحراف المعياري ونسبة الاختلاف بين متوسطات التصريفات لمدة ٢٤٠ شهر (٢٠ سنة) قبل بناء السد، ولفترة مماثلة لها بعد بناءه.



ثانياً: الحمولة العالقة :

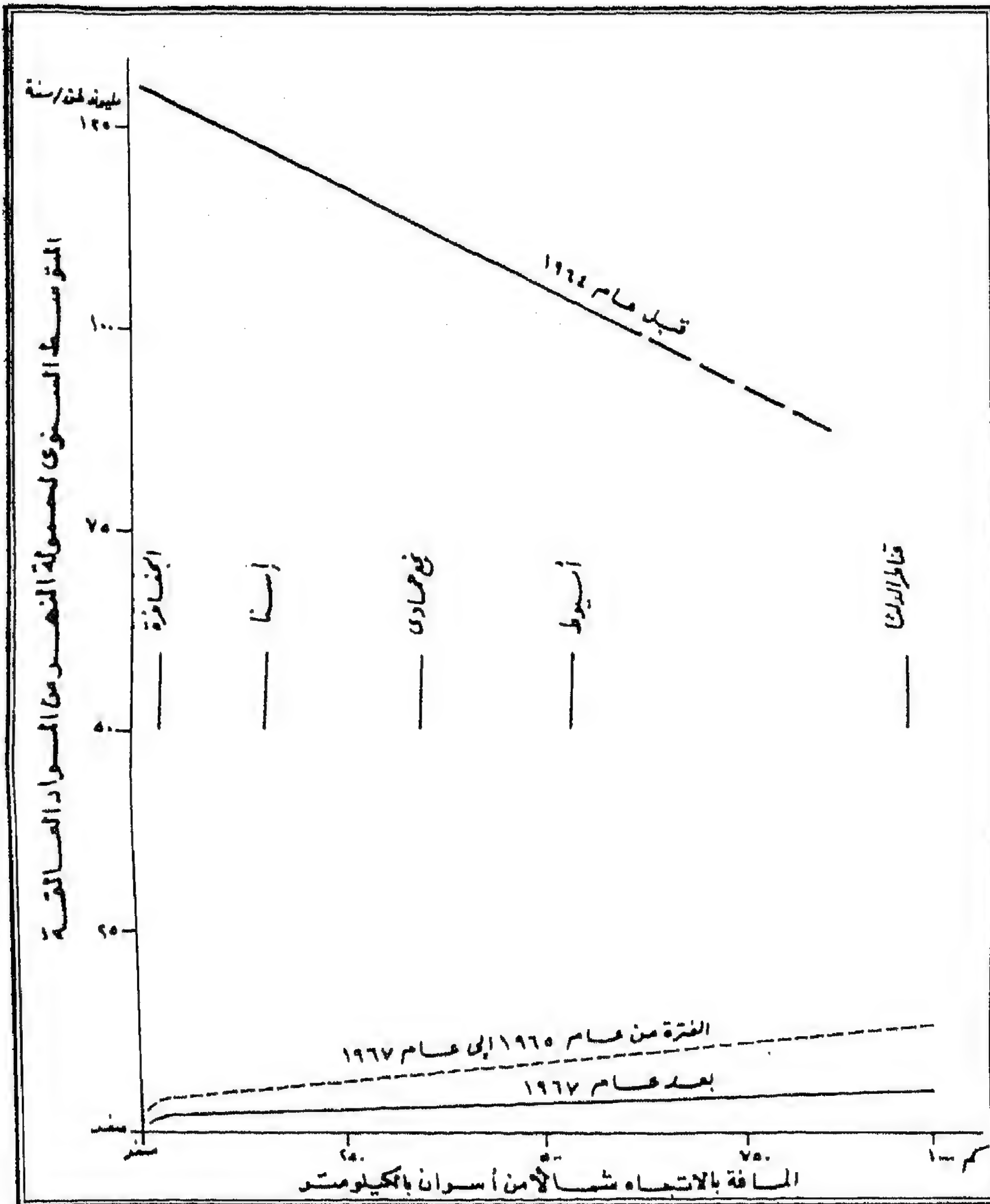
يعالج (شكل ٢/١) أثر بناء السد العالي على حجم الحمولة العالقة بمياه نهر النيل شمال أسوان، كما يوضح (شكل ٣/١) نسبة تركيز الغرين في المياه على جميع محطات الرصد شمال أسوان قبل وبعد بناء السد العالي، ومن دراستهما نلاحظ ما يلي:

(١) انخفاض حجم الحمولة العالقة بالمياه عند الجعافرة (٣٠ كم شمال أسوان) من حوالي ١٣٠ مليون طن / سنة إلى أقل من ٢ مليون طن سنوياً فقط بعد عام ١٩٦٧، كما قل متوسط تركيز الغرين بالمياه عند إسنا من ٣٢٥٠ جزء بالمليون إلى أقل من ٧٠ جزء بالمليون فقط بعد بناء السد، كنتيجة مباشرة لحجز الرواسب الفيضية واطمائها في بحيرة السد، وخروج المياه شبه (رائقة) تكاد تخلو من المواد الصلبة عند مرورها من بوابات انفاق السد العالي.

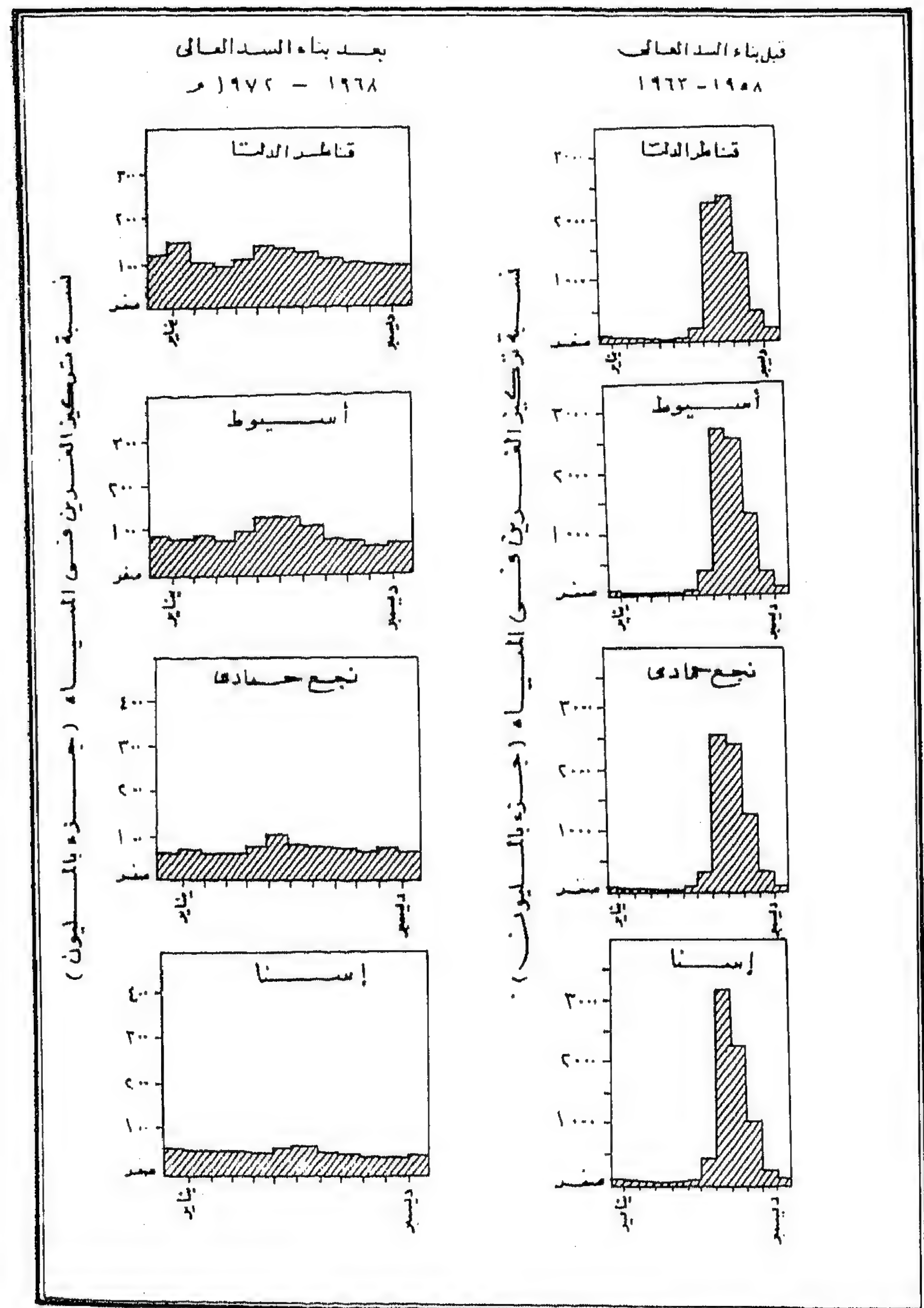
(٢) كان حجم المواد العالقة بالمياه بالغ التذبذب بين أشهر السنة خلال فترة ما قبل بناء السد، فكانت ترتفع نسبة تركيز الغرين وقت الفيضان ارتفاعاً قياسياً، ثم تتدنى مرة أخرى وقت التحريق لتسجل قيمة بالغة الانخفاض أما بعد بناء السد والتحكم الكامل في إيراداته المائية، استقر حجم الحمولة العالقة على مدار العام، اللهم إلا من بعض الإرتفاع الطفيف خلال فصل الصيف بسبب زيادة التصريفات المائية اللازمة لأغراض الري.

(٣) كانت تتعرض الحمولة العالقة بالمياه للتناقص التدريجي بالإتجاه شمالاً، نتيجة الترسيب المستمر لأجزاء من هذه الحمولة خلال رحلتها من أسوان وحتى قناطر الدلتا، بسبب الفاقد في طاقة النهر الناتج عن الإحتكاك

أما بعد بناء السد وحجز معظم المواد الرسوبية في بحيرته، فقد انعكس الوضع السابق تماماً، حيث تخرج المياه خالية من الغرين تقريباً، ثم تزداد نسبتها تدريجياً بالاتجاه شمالاً حتى تصل لأعلى قيمة عند قناطر الدلتا، مما يشير إلى أن النهر بدأ في نحت (ونهش) مكونات قطاعه المائي، الذي قام ببنائه خلال عشرات الفيضانات القديمة، وتعد الأجزاء الواقعة خلف القناطر المقامة على النيل عند اسنا ونجع حمادى وأسيوط أكثر القطاعات النهرية تأثراً بالنحر على القاع، إلى جانب الإنهيارات التي ظهرت على ضفاف النهر في مناطق «المنشأة وبنى مزار وسلوة» وغيرها (Abdelbary, et al., 1990).



(شكل ١/٢) أثر بناء السد العالي على حجم العمولة المائية بمياه نهر النيل
شمالاً من أسوان



(شكل ٣/١) نسبة تركيز الغرين شهرياً بمياه فرع دمياط قبل وبعد بناء السد العالي

ثالثاً: نتائج التحليل الحجمى لعينات التربة:

يوضح (جدول ٣/١) نتائج التحليل الحجمى لعينات التربة، ويبين (شكل ٤/١) المدرج التكرارى لأحجام حبيبات التربة فى عينات الرواسب القديمة (قبل بناء السد العالي) والحديثة (بعد بناءه)، ومن دراستها نلاحظ ما يلى:

(١) انخفضت نسب حبيبات التربة الدقيقة الحجم انخفاضاً ملحوظاً بتأثير بناء السد العالي، إذ إنخفضت نسب الصلصال بأكثر من ٢,٣٪، والغرين المتوسط ٠,٦٨٪، والغرين الخشن ١٢,٥٪، والرمل الدقيق جداً نحو ١٤,٤٪ فى المتوسط، مما يؤكد أن الإرسابات الفيضية الدقيقة التى كان النهر يحملها معه أثناء الفيضان تكاد تكون معدومة فى الوقت الراهن.

(٢) سجلت الحبيبات الخشنة ارتفاعاً ملحوظاً فى العينات الحديثة، حيث ازدادت نسبة الرمل الدقيق وحدها بأكثر من ٣٠٪، وتراوحت نسب الزيادة فى الوحدات الحجمية الخشنة الأخرى بين أقل من ٠,١٪ و ٠,٣٪ بالمتوسط.

(٣) ارتفع المتوسط العام لحجم حبيبات التربة من ١٥٣ ميكرون فى العينات القديمة إلى أكثر من ١٩٤ ميكرون فى العينات الحديثة، أى أصبحت الحبيبات أكثر خشونة بعد بناء السد.

(٤) إنخفض معامل تصنيف العينات^(١) Sorting Ratio من ٢,٤٨ فائى إلى ١,٢٥ فائى فقط بتأثير بناء السد العالي، أى أصبحت العينات أكثر انتظاماً

(١) معامل التصنيف هو أحد المقاييس الإحصائية التى تقيس درجة انتظام التوزيع الحجمى لعينات التربة، ونقل قيمة هذا المعامل كلما كانت العينة متماثلة التوزيع، أى تكاد تتساوى نسب مكوناتها من الصلصال والغرين المتوسط والخشن إلى آخر الوحدات الحجمية، ويمثل التوزيع فى هذه الحالة على ورق الاحتمالات على شكل خط مستقيم (جودة وعاشور، ١٩٩١).

في توزيعها الحجمي، وتغير وصفها العام من تصنيف رديء جداً إلى تصنيف رديء فقط، مما يشير إلى زيادة نسبة الإرسابات الهوائية بالعينات الحديثة.

ومن دراسة (شكل ١/٥) الذي يحلل العلاقة بين متوسط حجم الحبيبات ومعامل التصنيف، يمكن أن نتعرف على عامل النقل المسئول عن تحريك الرواسب في المجرى، إذ أن المواد التي يتراوح حجمها بين ١٠ و ٤٪ فاي يكون النهر قادراً على نقلها بالتعلق Suspension، وتلك التي يتراوح حجمها بين ٤ و ٢ فاي تنقل بالقفز Saltation، أما التي يزيد حجمها عن هذه القيمة فتنتقل بالجر أو السحب Traction (Griffiths, j, 1967, p. 309).

وبناءً على ماسبق نجد أن فرع دمياط لم يعد قادراً بعد ضعف طاقته على نقل المواد الخشنة بالتعلق مثلما كان يفعل في الماضي مع الإرسابات الدقيقة، ولذا أصبح أكثر ميلاً لنقل رواسبه بالقفز أو الجر والسحب.

(جدول ٢/١) : مواقع عينات التربة^(١)

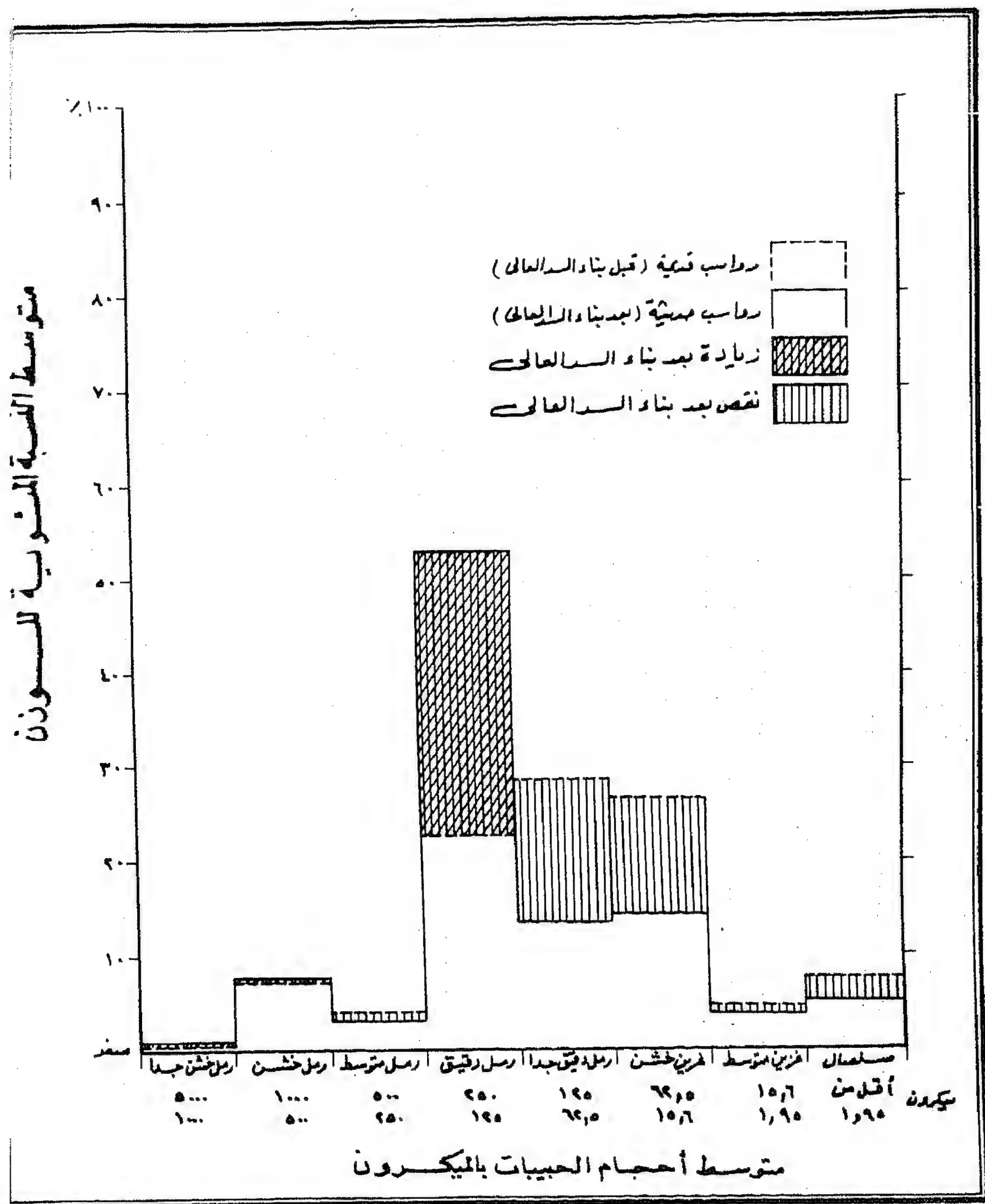
نوع المينة	موقع العين ^(٢)	رقم العين	تصنيف العين ^(٣)
الضفة الشرقية	جنوب قرية طحلة	ق/١	قديم
الضفة الغربية	جنوب مدينة بنها	ق/٢	
الضفة الشرقية	بحوار قرية كفر سرجا	ق/٣	
الضفة الغربية	بحوار قرية ميت دمسيس	ق/٤	
الضفة الغربية	أمام قرية نوما البحر	ق/٥	
جزيرة مغمورة	شمال مدينة بنها	ح/١	حديث
قاع ضحل	شمال مدينة بنها	ح/٢	
شطوط غربية	جنوب قرية مندبسط	ح/٣	
شطوط غربية	شمال مدينة مهنود	ح/٤	
جزيرة حديثة	أمام قرية أريش الحجر	ح/٥	
جزيرة مغمورة	أمام مدينة المنصورة	ح/٦	
شطوط شرقية	بحوار كوبرى طلخا	ح/٧	
طرف جزيرة	أمام قرية دنجواى	ح/٨	
طرف جزيرة	شمال قرية شرماسح	ح/٩	
شطوط غربية	جنوب مدينة اس البر	ح/١٠	

- (١) تم جمع العينات بأخذ حوالى نصف كيلو جرام من التربة سطحياً من المواقع المذكورة بالبدء من جنوب مدينة بنها والتوجه شمالاً خلال أربع زيارات ميدانية من يوم ١٦/٣/١٩٩٠ وحتى ٦/٦/١٩٩٠ بمساعدة نخبة من طلاب قسم الجغرافيا بكلية آداب دمنهور.
- (٢) جمعت العينات القديمة من الضفاف المرتفعة التي هجرها النهر نتيجة إنخفاض مستوى المياه، وهى تمثل أنماط الترسيب قبل بناء السد العالي.
- (٣) راجع مواقع العينات بمجموعة الخرائط الواردة بالفصلين الثانى والثالث.

جدول رقم (٣/١): نتائج التحليل المجمعى لعينات التربة

نوع التربة	رقم العينة	النسبة المئوية لأحجام الحبيبات بالمكرون والمساى ^(١)												حبيبة
		متوسط الحجم			ميكرون			مماثل للـ التصنيف ^(٢)			مماثل للـ التصنيف ^(٢)			حبيبة
		متوسط	مماثل للـ التصنيف ^(٢)	مماثل للـ التصنيف ^(٢)	متوسط	مماثل للـ التصنيف ^(٢)	مماثل للـ التصنيف ^(٢)	متوسط	مماثل للـ التصنيف ^(٢)	مماثل للـ التصنيف ^(٢)	متوسط	مماثل للـ التصنيف ^(٢)	مماثل للـ التصنيف ^(٢)	
لديسة	١/١	٢٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	١٢٥	٦٢.٥	١٥.٦	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	لديسة
		١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	١٢٥	٦٢.٥	١٥.٦	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
حديثة	١/١	٢٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	١٢٥	٦٢.٥	١٥.٦	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	حديثة
		١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	١٢٥	٦٢.٥	١٥.٦	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
لديسة	١/١	٢٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	١٢٥	٦٢.٥	١٥.٦	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	لديسة
		١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	١٢٥	٦٢.٥	١٥.٦	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
لديسة	١/١	٢٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	١٢٥	٦٢.٥	١٥.٦	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	لديسة
		١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	١٢٥	٦٢.٥	١٥.٦	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
لديسة	١/١	٢٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	١٢٥	٦٢.٥	١٥.٦	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	لديسة
		١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	١٢٥	٦٢.٥	١٥.٦	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	١.٩٥	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	
		١-١	١-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	٢-١	

(١) حجم احبيبة بالمكرون = ١٠٠/١ من المليمتر
 حجم احبيبة بوحدة المساى (D) = - لـ ٢ مليمتر
 (٢) مماثل التصنيف بوحدة المساى أى مماثل الإحزاب النوى بوحدة المساى
 (Grimm's, J. 1967, p. 106) ٢/(١٠) ف - ٩٠ - ف ٩٠
 حيث ف ١٠ = قيمة أبعاد الحبيبات بوحدة المساى التى تشكل ٩٠٪ من حجم الحبيبات المجمع الصاعد.
 ف ٩٠ = قيمة أبعاد الحبيبات بوحدة المساى التى تشكل ٩٠٪ من حجم الحبيبات المجمع الصاعد.



(شكل ١/١) المديج التكراري لأحجام حبيبات التربة



(شكل ٥/١) العلاقة بين متوسط حجم الحبيبات والتصنيف

الخلاصة :

نتبين مما سبق أنه على الرغم من انخفاض معدلات التصريف المائي بالفرع، وبطء سرعة الجريان، وضعف طاقة النهر بعد إنشاء السد، نجد أن حبيبات التربة المترسبة على ضفاف المجرى وجزره قد تحولت للخشونة، مما يؤكد أن مصادر هذه الرواسب قد اختلف بعد حجز مياه الفيضان أمام السد بما تحمله من المواد الفيضية الدقيقة الحجم، وعلى ذلك نرى أن المصادر الحالية للإرسابات المنقولة في فرع دمياط تتمثل فيما يلي:

- (١) النحر الذاتى للمجرى فيما بين أسوان والقاهرة سواء على قاع المجرى خلف القناطر أو ضفاف الشيات النهرية.
- (٢) نحت الجزر النهرية القديمة وخاصة الواقعة فى القطاعات النهرية النشطة خلف قناطر اسنا ونجع حمادى وأسيوط.
- (٣) الإرسابات الرملية الهوائية التى تحملها الرياح الغربية وتلقى بها فى مجرى النيل.
- (٤) الإرسابات التى تنقلها مجموعة الأودية الجافة المقطعة لسلسلة جبال البحر الأحمر أثناء فترات السيول الفجائية.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً : المصادر :

- (١) تفتيش عام ضبط النيل، سجلات التصرفات اليومية الواردة لفرع دمياط، إدارة التصرفات، وزارة الري، القاهرة، سنوات من ١٩٤٤ حتى ١٩٨٥.

ثانياً : المراجع باللغة العربية :

- (١) جوده حسنين جوده، محمود محمد عاشور، تحليل الرواسب للدراسة الجيومورفولوجية، الفصل الرابع من كتاب وسائل التحليل الجيومورفولوجي، الإسكندرية، ١٩٩١.

ثالثاً : المراجع باللغة الإنجليزية :

- (1) Abdelbary, R. Attia, K., and Galay, V., 1990, River Nile bank erosion development after the High Aswan Dam, National Seminar on Physical response of the river Nile to interventions, HADSERI, Cairo.
- (2) Galay, V., Abdelbary, M., and Wahba, K., 1990, Degradation on the river Nile in Egypt, National seminar on physical response of the river Nile to interventions, HADSERI, Cairo.
- (3) Griffiths, J. C., 1967, Scientific method in analysis of sediments, McGraw-Hill, New York.

المقال الثاني

التباين الأفقى فى شكل المجرى (*)

الهدف من الدراسة

تهدف الدراسة إلى إبراز التباين الشكلى الذى طرأ على إبعاد مجرى فرع دمياط خلال ربع القرن الأخير، وتقديم خريطة توضح شكل المجرى قبل الشروع فى إنشاء السد العالى، وإيضاح الاختلافات التى حدثت لهذه الخريطة بعد نحو الربع قرن من تشييد هذا الصرح. كما يخلص البحث الحالى إلى تقسيم فرع دمياط إلى مجموعة من الأقسام المورفولوجية، تتشابه بكل منها أنماط التباين الشكلى أفقياً نتيجة بناء السد العالى.

الأعمال السابقة

حظيت الآثار الجانبية للسد العالى بالعديد من الدراسات الهيدرولوجية، على حين لم ينل هذا الموضوع الهام نصيبه من الدراسات الجغرافية، بإستثناء رسالة الماجستير المقدمة من «محمد محمود طه، ١٩٨٨»، التى تناول خلالها الآثار الجيومورفولوجية للسد العالى سواء فى بحيرة ناصر أو وادى النيل المصرى ودلتاه بصورة عامة، كما عولجت بعض هذه الآثار بين ثانيا عدد من الدراسات مثل: «أحمد أحمد مصطفى، ١٩٧٦»، «أحمد سالم ضالح، ١٩٧٩»، «فاتن عز الدين إبراهيم، ١٩٨١»، «على مصطفى كامل ميرغنى، ١٩٨٨».

(*) تم إلقاء هذا البحث بعنوان: مورفولوجية مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالى «التباين الأفقى فى شكل المجرى»، فى ندوة الجغرافيا والخرائط فى خدمة المجتمع، بمناسبة مرور ٣٠ عاماً على إنشاء شعبة الخرائط بهذا القسم - جامعة الإسكندرية، مارس ١٩٩٠.

طريقة الدراسة

إعتمد البحث على الطرق والوسائل والأساليب الآتية:

المرحلة الأولى : جمع البيانات :

(١) البيانات المكتوبة:

- (أ) مجموعتين من الصور الجوية تغطياً فرع دمياط بالكامل، أولهما ضمن مشروع رقم (١) الصادر عن إدارة المساحة العسكرية بالقاهرة، تصوير عام ١٩٥٦ بمقياس ١ : ٢٠,٠٠٠، أما المجموعة الثانية فهي جزء من مشروع زمامات القرى المصرية، تصوير عام ١٩٨٥ بمقياس ١ : ١٠,٠٠٠
- (ب) التقارير والأبحاث والدراسات التي أجريت من قبل سواء الهيدرولوجية منها أو الجغرافية.

(٢) البيانات الميدانية:

إجراء بعض القياسات الميدانية لأبعاد أجزاء المجرى الأكثر تطوراً وخاصة إتساع المجرى عند الجزر والثنيات النهرية، بإستخدام حبل بعد تثبيته بأحد الضفاف وعبور المجرى «بقارب» صغير، إلى جانب جمع عينات التربة من المواقع الموضحة بالجزء الرابع من هذه السلسلة البحثية، وقد تمت هذه الدراسة خلال شهرى يناير ويوليو ١٩٨٩، بغرض التأكد من ظهور الأجزاء البارزة فوق سطح المياه على الصور الجوية الحديثة وعدم إرتباط وجودها بإنخفاض مستوى المياه خلال السدة الشتوية.

المرحلة الثانية : إعداد البيانات :

(١) تجهيز الخرائط :

رسمت مجموعتين من الخرائط المورفولوجية لمجرى فرع دمياط بإستخدام الصور الجوية عامى ١٩٥٦ ، ١٩٨٥ بمقياس ١ : ٢٠,٠٠٠ ، ١ : ١٠,٠٠٠

على التوالى، لمقارنة شكل المجرى وتطوره خلال الفترة الزمنية للدراسة، بعد توحيد مقياسهما للأصغر.

(٢) قياس الأبعاد من الخرائط:

تم إنشاء قاعدة بيانات تضم الخصائص الشكلية للمجرى بالقياس من مجموعتى الخرائط المورفولوجية المقارنة من حيث:

(أ) إتساع المجرى:

بإستخدام «المقسم» Divider بمعدل قطاع عرضى لكل كيلومتر من طول المجرى، بالقياس على الجانب الغربى للمجرى، مع مراعاة تثبيت مواقع القطاعات المقاسة من الخريطتين، وترقيمها بدءاً من نقطة تفرع الدلتا وحتى المصب، وبدقة ١٠ أمتار.

(ب) طول المجرى:

قيس طول المجرى خلال فترتى الدراسة بإستخدام الحاسب الألى ماركة Apple II E المزود بلوحة الرسم البيانى والمتبع الرقمى^(١) Graphic tablet with digitizer بالقياس من الخرائط المورفولوجية مقياس ١ : ٢٠,٠٠٠، بعد تقسيم المجرى إلى ١٦ قطاع متقاربة الطول، ليتسنى مقارنة التباين الطولى بكل قطاع على حدة، إلى جانب دراسة التغير الإجمالى فى طول الفرع.

المرحلة الثالثة : تحليل البيانات :

(١) التحليل الكمى للتغيرات الشكلية للمجرى:

(أ) إتساع المجرى

(ب) طول المجرى

(١) هذا البرنامج مدمج بلوحة الرسم البيانى والوظائف الخاصة به موضحة على اللوحة المتصلة بالجهاز المذكور.

(ب) طول المجرى

(ج) عرض المجرى

(د) مساحة المسطح المائي

(٢) التحليل الكارتوجرافى :

مقارنة الخرائط المورفولوجية لفترتي الدراسة بهدف إبراز التباين الشكلي للمجرى، وتمثيله بمجموعة من الخرائط المورفولوجية التطورية.

(٣) الفحص الأستريوسكوبى لأزواج الصور الجوية :

فى المواضيع الأكثر تأثراً فى أشكالها، والتي يظهرها التحليل الكارتوجرافى، وتوقع نتائجه على مجموعة الخرائط التطورية التفصيلية، والتأكد من عدم ارتباط ظهور الأجزاء البارزة فوق سطح المياه بانخفاض الإيراد المائى خلال السدة الشتوية وذلك بمقارنة نتائج الفحص الأستريوسكوبى بالملاحظات الميدانية التى تم إجرائها خلال شهرى يناير ويوليو ١٩٨٩^(١).

نتائج الدراسة :

يمكن إيجاز أهم نتائج الدراسة فى النقاط التالية:-

(١) يمثل شهر يناير أدنى مناسيب المياه خلال السدة الشتوية بجميع أجزاء فرع دمياط، أما شهر يوليو فيمثل أعلى شهور السنة لمحطات القياس الواقعة جنوب قناطر رفتى، وليس هناك شهر محدد لأعلى المناسيب للمحطات الواقعة إلى الشمال من هذه القناطر.

Stream Width

أولاً: إتساع المجرى :

قيست أبعاد التباين فى إتساع المجرى ورسمت بيانياً (شكل ١/٢)، ويوضح جدول رقم (١) نتائج تحليل هذه البيانات إحصائياً، بعد تقسيمها إلى ثلاثة قطاعات متتالية من الجنوب للشمال هى:-

- (أ) القطاع الجنوبى ويبدأ من نقطة تفرع الدلتا وحتى الكيلو متر رقم ٧٥.
- (ب) القطاع الأوسط ويتراوح بين الكيلو مترين رقم ٧٥ ، ١٥٠ .
- (ج) القطاع الشمالى ويمثل المنطقة المحصورة بين الكيلو متر رقم ١٥٠ وحتى المصب.

ويتضح من دراسة نتائج هذا التحليل عدة ملاحظات نوجزها فيما يلى:-

(١) سجل المتوسط العام لإتساع قناة الفرع تناقصاً كبيراً، بلغت نسبته حوالى ٢٧,٦٪ من عرض المجرى قبل بناء السد العالى، إذ إنحسرت المياه عن ٧٦ متراً كاملة من عرض المجرى حتى عام ١٩٨٥، والتحمت بالنسيج الرسوبى للدلتا، وتحولت - سواء بالتربيب لبطء الجريان أو بالإنكشاف لإنخفاض المناسيب - إلى شطوط Banks وجزر Aites وضحاضيح Shoals وضاف محدبة للشيات، أو سيالات هجرتها المياه وغطيت بالرواسب.

(٢) تفاوت قيم التناقص فى عرض المجرى بقطاعات الفرع الثلاثة، ويعد القطاع الأوسط أكثر أجزاء الفرع تقلصاً فى إتساعه، إذ إنكشفت المياه عن حوالى ١٠٧ أمتار من عرض مجراه بنسبة ٣٨,٨٪ فى المتوسط، أما القطاع الشمالى فلم تتأثر قيم إتساعه كثيراً ببناء السد العالى. وقد يرجع هذا إلى عاملين: يتعلق الأول بإنخفاض تصرفات المياه الواردة بعد.

بناء السد العالي، وبالتالي ببطء سرعة الجريان Velocity وإنكشاف الجوانب، ويعزو السبب الثاني إلى إعتراض سد دمياط الركامي، لتيار الماء الورد من الجنوب، وتكوين تيار رجعي بطيء يعمل على إضعاف التيار الورد، وحمل الرواسب الملقاه على ضفاف المجرى مرة أخرى وإرسابها بالقطاع الأوسط من الفرع، مما يعمل على مضاعفة عوامل الترسيب والإطماء على أجزاءه.

(٣) تميل قيم إتساع المجرى إلى التقارب بعد بناء السد بوجه عام إذ سجل كلا من معامل الإلتواء، والانحراف المعياري بين القيم، إنخفاضاً قدره ١٩,٨٠,١٤ متر على التوالي، مما يشير إلى زيادة الثبات والتماثل الإحصائي بين قيم إتساع المجرى بعد بناء السد العالي. ويعزو هذا إلى جنوب النهر إلى الإطماء الجانبي لبطء الجريان إلى جانب إنكشاف أجزاء من ضفافه لإنخفاض المناسيب، مما ساعد على تقارب العروض بوجه عام.

(٤) كان يميل فرع دمياط إلى زيادة تماثل إتساع مجراه بالإتجاه ناحية المصب، وحافظ النهر على هذه الخاصية بعد إتمام بناء السد بربع قرن، على الرغم من الاختلافات التي طرأت على إتساعه، وذلك إستنتاجاً من إنخفاض قيم الانحراف المعياري لعروض المجرى بإتجاه المصب، بسبب إعتراض سد دمياط التراكمي.

(٥) يعد القطاع الجنوبي أكثر أجزاء الفرع إستجابة لتهديب إتساعاته، إذ إنخفضت قيم إنحراف عروضه معيارياً بأكثر من (٣٠) متر بسبب السرعة النسبية لجريانه بالمقارنه بالقطاعين الأوسط والشمالى، مما يقلل من ترنح حمولته النهرية لإحتفاظه بقدر كبير من كفاءته Competence وإتخاذ المياه الجزء الأعماق من المجرى كمسار لها، بعد إنخفاض التصرفات الورادة للفرع. ولذا نرجع سبب تناقص إتساع هذا القطاع إلى إنكشاف ضفافه نتيجة إنخفاض المناسيب^(١) ونقل من أثر الإطماء الجانبي فى هذا الجزء من فرع دمياط.

(١) يبلغ معدل إنخفاض قيم المناسيب بفرع دمياط أقصاه خلف قناطر الدلتا، ثم يبدأ هذا المعدل فى التناقص التدريجى بالإتجاه شمالاً، حتى ينعكس الوضع عند مقياس محطة فارسكور ليسجل إرتفاعاً قدره ١٥ سم، بالمقارنة بمتوسط المنسوب قبل بناء السد العالي.

(١) تناقص إتساع ١٨٦ قطاعاً عرضياً بنسبة ٧٨٪ من عدد القطاعات المدروسة كما حقق ١٢ قطاعاً منها زيادة طفيفة فى إتساعه، بالإضافة إلى ٣٩ قطاعاً متوازناً لم تتأثر عروضها ببناء السد.

(٢) إنكمش إتساع خمسة عشر قطاعاً بنسبة تفوق ٦٠٪، أى فقدت هذه القطاعات نحو ثلاثة أحماس عروضها خلال ربع القرن الأخير، أبرزها يقع على أبعاد ٣١، ٤٣، ١٢٢، ١٣١، ١٩٥ كيلو متر من قمة الدلتا، (ويوضح شكل ١٢/٢، ١٣/٢) أثر بناء السد العالى على مورفولوجية بعض هذه القطاعات. ومن دراستها نلاحظ أن أكثر أجزائها إنحساراً يمثل ثنيات نهريّة، تضم بين ضفتيها جزراً إلتهمت كل منها بالضفة المحدبة المقابلة لها، بتأثير تراكم وترسيب المواد العالقة بالمياه، بعد هدوء سرعة التيار، وحجز معظم الحمولة أمام السد.

ويوضح (جدول ٣/٢) نتائج التحليل الإحصائى لتأثير بعض الظواهر الطبيعية والبشرية على إختلاف معدل التغير فى قيم الإتساع بين أجزاء المجرى، كما تبين (الأشكال من ٢/٢ إلى ٥/٢) نتائج التحليل الكارتوجرافى للتباين المكانى فى هذه القيم، وذلك بإستخدام الخريطة المورفولوجية للمجرى عام ١٩٨٥ كخريطة أساس وتوقع قيم التغير عليها. ومن دراستهما نلاحظ ما يلى:-

(١) تعد أجزاء المجرى المستقيمة - أى تلك التى يقل معدل تعرجها عن ١,٥^(١) أقل القطاعات تغيراً، فلم تفقد قنواتها النهريّة إلا نحو خمس قيم عروضها، بينما إنحسرت المياه عن حوالى ثلث قيم القطاعات المقادمة عبر المنعطفات النهريّة بفرع دميّاط، وذلك بسبب فقد المجارى النهريّة المتعرجة لجانب كبير من طاقتها Capacity وتضعف بالتالى كفاءتها Competence ولذا تجنح لإرساب حمولاتها على الضفاف المحدبة

(١) معدل التعرج Sinuosity Ratio هو ناتج قسمة طول المجرى على طول محور الوادى.

Leopold, L. B., Wolman, M. G. and Miller, J. P., 1954, P. 296

للثنيات. ولعل أكثر المنعطفات النهرية تغيراً في قيم الإتساع هي شبرا شهاب، طنط الجزيرة، طحلة، سرنجا، كفر نعمان، وهي الواقعة على أبعاد ١٢، ٣١، ٣٨، ٩٣، ٩٥ كيلو متر من قمة الدلتا على التوالي (شكلا ٢/٢، ٣/٢)

(٢) زيادة تناقص الإتساع عند المنعطفات اليمنى (التي تتجه ضفافها المقعرة للشرق) عن المنعطفات اليسرى، إذ يبلغ معدل تناقص المجموعة الأولى حوالى ١٤١,٤ متر بنسبة ٣,٣٪، بينما لم تفقد المنعطفات اليسرى سوى ٧٣,٦ متراً بنسبة ٨,٢٪ فقط من عرض قنواتها النهرية قبل بناء السد (جدول ٤/٢). وربما يرجع هذا لتأثير قوة كوريولى Force Coriolis التي تساندها الرياح الغربية، خاصة مع ظروف بطء سرعة جريان المياه.

(٣) فقدت القناة النهرية لفرع دمياط حوالى ٤٠٪ من إتساعها فى الأجزاء التى تضم جزراً بين ضفتيها، إذ تناقص متوسط إتساع المجرى عندها إلى أقل من ٢٢٠ متراً فقط، ويرجع هذا للنمو العرضى لبعض الجزر^(١) نتيجة ترسيب معظم المواد العالقة على شواطئها المغمورة، خاصة مع بطء سرعة الجريان مما ساعد على سرعة تساقطها على القاع، وقد أدى هذا إلى زيادة معدلات الترسيب والإطماء سواء على جوانب هذه الجزر أو ضفاف المجرى المقابلة لها، وتضاعف بالتالى معدل التناقص الإجمالى لعروض تلك الأجزاء من فرع دمياط.

(٤) لم يفقد المجرى سوى ٥/١ إتساعه عند الأجزاء المتاخمة للمحلات العمرانية، ولكن تنخفض هذه النسبة إلى أقل من نصفها (٣,٩٪) عند المحلات الحضرية^(٢) المطلة على الفرع، بسبب التدخل البشرى فى تهذيب المجرى، بإزالة بعض نواتج الأطماء، التى تظهر أمام هذه المدن. ولكن تكاد تنعدم آثار التدخلات البشرية عند المحلات الريفية، ولذا

(١) راجع التوزيع الجغرافى لهذه المجموعة من الجزر بالمقال الثالث

(٢) درست عروض المجرى أمام المدن الأتية: والقناطر الحيرية - بنها - زفتى - ميت غمر - المنصورة - طلخا - شربين - فارسكور - دمياط.

تتضح مظاهر الأطماء الجانبي أمام قرى القطاع الأوسط بينما يميل
المجرى المتاخم لقرى القطاع الشمالي إلى زيادة إتساعه تبعاً للعوامل
الطبيعية التي سبق إيضاها.

جدول (١/٢) : نتائج التحليل الإحصائي لقيم التباين في إتساع المجرى بأجزاء فرع دمياط

معدل التغير	قيمة التغير بالتر	متوسط اتساع المجرى بالتر		المعامل الإحصائي	القطاع
		قبل بناء السد ^(١)	بعد بناء السد ^(٢)		
٪٣١,٠-	٩٣,٧-	٢٠٨,٥	٣٠٢,٢	المتوسط الحسابي	القطاع الجنوبي
	٣٠,٦-	٧١,٣	١٠١,٩	الإحتراف المعياري	
٪٣٨,٨-	١٠٧,٣-	١٦٩,٣	٢٧٦,٦	المتوسط الحسابي	القطاع الأوسط
	١٣,٧-	٦٦,٥	٨٠,٢	الإحتراف المعياري	
٪١٤,٠-	٣٥,٠-	٢١٥,٦	٢٥٠,٦	المتوسط الحسابي	القطاع الشمالي
	١٦,٧-	٥١,٣	٦٨,٠	الإحتراف المعياري	
٪٢٧,٦	٧٦,٠-	١٩٩,٥	٢٧٥,٥	المتوسط الحسابي	فرع دمياط بالكامل
	١٩,٨-	٦٦,٨	٨٦,٦	الإحتراف المعياري	
	-	٠,٢٩	٠,٤٣	معامل الإلتواء	

جدول (٢/٢) : التوزيع التكراري للنسبة المئوية لقيم التباين في اتساع مجرى فرع دمياط بتأثير بناء السد العالي

الفئات	٪٨٠ فأكثر	٪٦٠	٪٤٠	٪٢٠	أقل من ٪٢٠	مصر	أقل من ٪٢٠	٪٢٠	المجموع
عدد التكرارات	١	١٤	٥٤	٦٤	٥٣	٣٩	١٠	٢	٢٣٧
ملاحظات	تناقص في اتساع المجرى						ثبات في اتساع المجرى	زيادة في الاتساع	

(١) بالقياس من الصور الجوية المأخوذة عام ١٩٥٦ بمقياس ١:٢٠,٠٠٠.

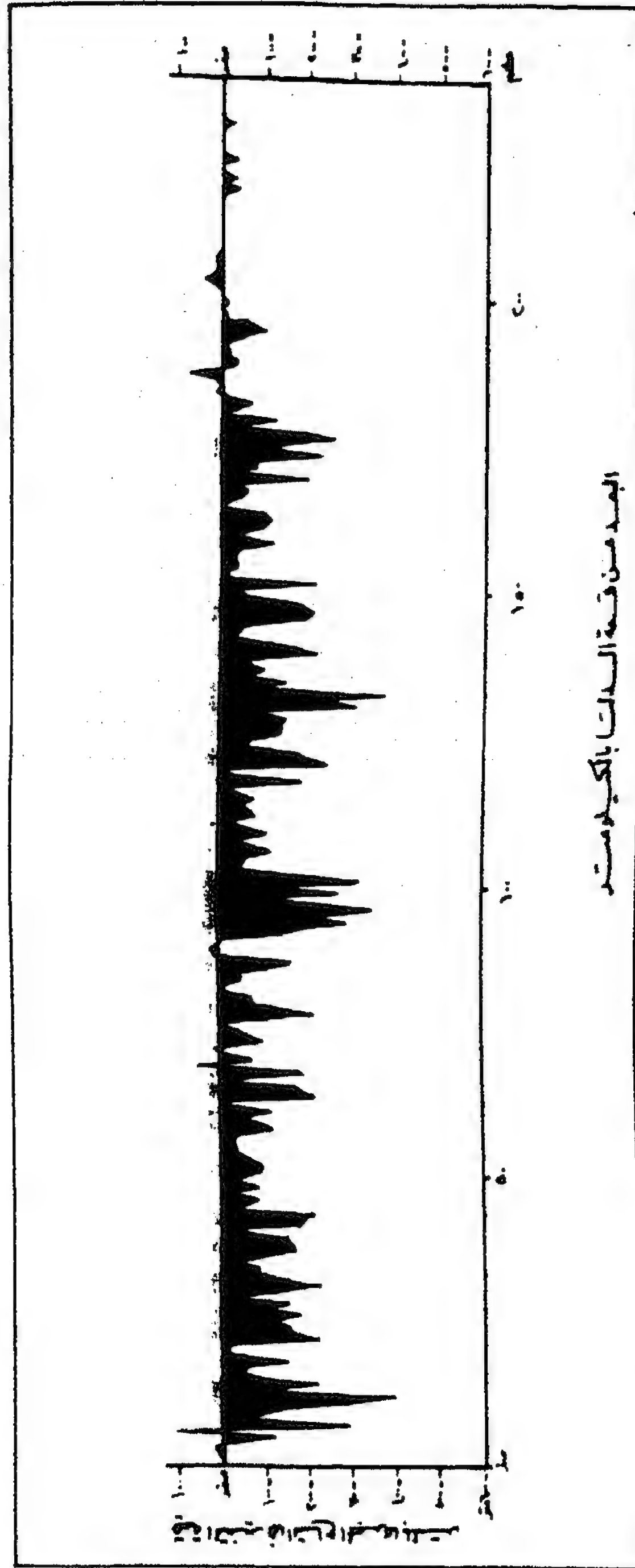
(٢) بالقياس من الصور الجوية المأخوذة عام ١٩٨٥ بمقياس ١:١٠,٠٠٠.

جدول (٣/٢): نتائج التحليل الإحصائى لأثر بعض الظواهر الطبيعية والبشرية على اختلاف معدل التغير فى اتساع المجرى بعد بناء السد العالى

الظاهرة	المعامل الإحصائى	عدد القطاعات المقاسة	متوسط اتساع المجرى		قيمة التغير بالمتر	معدل التغير
			قبل بناء السد ^(١)	بعد بناء السد ^(٢)		
أجزاء المجرى المستقيمة	المتوسط الحسابى	٢٥	٢٤٦ متر	١٩٧,٦ متر	٤٨,٤-	%١٩,٧-
	الانحراف المعيارى		٤٦,٦ متر	٥٥,٩ متر	٩,٣+	
	معامل الاختلاف		%١٩	%٢٨,٣		
المنطفات النهرية	المتوسط الحسابى	٤٥	٢٦٤,٨ متر	١٨٠,٢ متر	٨٤,٦-	%٣١,٩-
	الانحراف المعيارى		١١٢,٣ متر	٥٩,٨ متر	٥٢,٥-	
	معامل الاختلاف		%٤٢,٤	%٣٣,٢		
الجزر النهرية	المتوسط الحسابى	٢٩	٣٦٦,٤ متر	٢١٩,١ متر	١٤٧,٣-	%٤٠,٢--
	الانحراف المعيارى		١٠١,٨ متر	٨٠,٩ متر	٢١,٧--	
	معامل الاختلاف		%٢٧,٨	%٣٦,٦		
المحلات العمرانية الناحية للمجرى	المتوسط الحسابى	٢٧	٢٥٠,٦ متر	٢٠٠,٤ متر	٥٠,٢-	%٢٠--
	الانحراف المعيارى		٦٢,٢ متر	٥٩,٧ متر	٢,٥-	
	معامل الاختلاف		%٢٤,٨	%٢٩,٨		
فرع دمياط بالكامل (للمقارنة)	المتوسط الحسابى	٢٣٧	٢٧٥,٥ متر	١٩٩ متر	٧٦,٠-	%٢٧,٦-
	الانحراف المعيارى		٨٦,٦ متر	٦٦,٨ متر	١٩,٨--	
	معامل الاختلاف		%٣١,٤	٣٣,٥		

(١) بالقياس من الصور الجوية المأخوذة عام ١٩٥٦ بمقياس ١:٢٠,٠٠٠

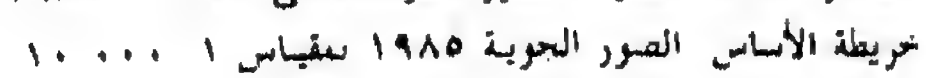
(٢) بالقياس من الصور الجوية المأخوذة عام ١٩٨٥ بمقياس ١:١٠,٠٠٠

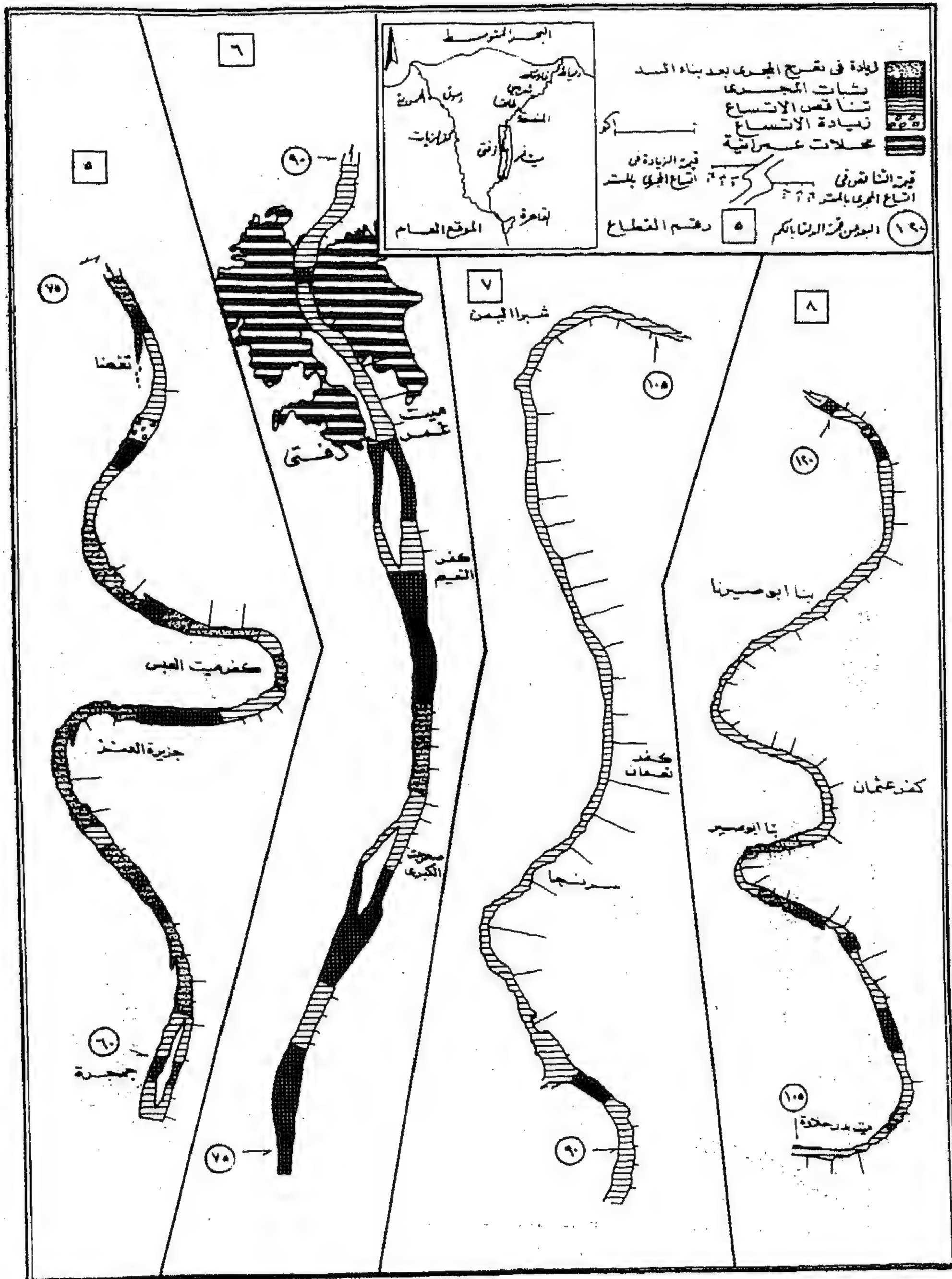


شكل (١/٢)

قطاع بياني يوضح التباين في اتساع مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالي

المصدر : قياس الاختلاف في اتساع المجرى من الصور الجوية
عامي ١٩٥٦، ١٩٨٥ بمعدل قطاع لكل كيلو متر من طول فرع
دمياط

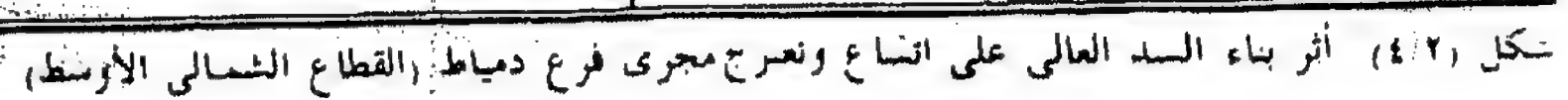




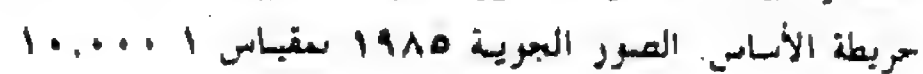
شكل (٣/٢) أثر بناء السد العالي على اتساع وتعرج مجرى فرع دمياط (القطاع الجنوبي الأوسط)

مصدر البيانات مقارنة الصور الجوية عامي ١٩٨٥، ١٩٥٦

خريطة الأساس الصور الجوية ١٩٨٥ بمقياس ١ : ١٠٠٠٠



مصدر البيانات مقارنة الصور الجوية عامي ١٩٥٦، ١٩٨٠
خريطة الأساس الصور الجوية ١٩٨٥ مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠



ثانيا : طول المجرى وتعرجه: Channel length and sinuosity

يوضح (جدول ٥/٢) قيم التباين فى أطوال أجزاء مجرى فرع دمياط بتأثير بناء السد العالى، وذلك بعد تقسيم الفرع إلى مجموعة من القطاعات الطولية المتقاربة ومن دراسته نلاحظ ما يلى:-

(١) سجل طول مجرى فرع دمياط زيادة اجمالية تقدر بنحو ٣١٥٠ متر خلال الفترة الزمنية للدراسة، نتيجة زيادة تعرج قناته النهريه، على حين نجد أنه قد فقد خلال نفس الفتره حوالى ٨٥٠ متراً من طوله، بسبب النحر البحرى لمنطقة المصب (٨٠٠) متر، وميل بعض أجزاء المجرى إلى الإستقامة (٥٠ متر).

(٢) ترجع أهم مسببات زيادة التعرج وبالتالي إستطالة المجرى إلى ما يلى:-
(أ) إلتحام بعض الجزر النهريه بضفاف المجرى^(١) (أشكال ٦/٢-٩/٢).

(ب) إطماء الضفاف المحدبه للشيات مما يسهم فى زيادة تقوسها، وإندثار السيالات الموسمية الضيقة لبعضها (شكلى ١٢/٢، ١٣/٢).

(ج) تساقط الحمولة العالقة على جوانب وقاع المجرى وتشكيل الشطوط والضحاضيح Shoals والجزر النهريه المغمورة Submerged Aites مما يساعد على زيادة معدل تعرج المجرى.

(٣) فقد المجرى حوالى ٨٠٠ متر من طوله بسبب الخلل الذى أصاب التوازن الهيدرولوجى لمنطقة المصب بعد بناء السد العالى، وبلغ معدل النحر البحرى أقصاه خلال السنوات الأخيرة ليصل لنحو ٤٠ متر / سنة

(١) راجع التوزيع الجغرافى للجزر النهريه الملتحمة بالنسيج الرسوبى للدلتا بالمقال الثالث.

بعد عام ١٩٧٣، بينما لم يتجاوز هذا المعدل أكثر من ٣١ متر/سنة خلال السنوات الأولى لبناء السد (على ميرغنى، ١٩٨٨، ص ٢٢٣).

(٤) ترجع أهم مناسبات زيادة النحر البحرى لمنطقة المصب إلى ما يلى:-
(أ) حجز حمولة النهر من الرواسب أمام السد العالى، والتي كانت تعمل على تبطين قاع المصب، وبناء لسانيه، وحمايته من عوامل النحت البحرى.

(ب) اطماء معظم الحمولة العالقة بالجزء الأوسط من فرع دمياط، ووقوف سد دمياط الركامى كعائق يمنع وصول المؤثرات النهرية لمنطقة المصب، وظهور سمات الخلجان البحرية بها، مما كان له أثراً فى سيادة مؤثرات النحر البحرى فى منطقة المصب.

(ج) إنخفاض كميات المياه المنصرفه وحجزها أمام سد دمياط الركامى، ولكن بعد إفتتاح قنطرة وهويس دمياط الجديدة، ستعمل المياه المارة عبر بواباتها على تطهير المجرى شمال مدينة دمياط، وجرف بعض الحمولة وإرسابها على السواحل الشمالية أمام المصب، مما يسهم جزئياً فى إعادة بناء شواطئه وتقليل أثر النحر البحرى (فاتن عز الدين، ١٩٨١، ص ١٥٤).

(٥) يبلغ معدل إطالة فرع دمياط بالتعرج نحو ٢٢ متر لكل كيلو متر من طوله، أى يستطيل المجرى كل عام بأكثر من ١٠٨ أمتار نتيجة زيادة إلتواء منعطفاته النهرية، وتراكم المزيد من الرواسب على ضفافه المحدبه، وإلتحام بعضاً من جزره بالنسيج الرسوبى للدلتا. وتعد ثنيات «كفر القرين وكفر الشرفا وشرابص والضرهية» أكثر ثنيات الفرع تأثيراً على إطالته وترنح مجراه، إذ تسهم كل ثنية منها فى إطالة المجرى بقيم تتراوح بين ١٩ ، ٢٩,٣ متر سنوياً، بينما ساهم إلتحام جزر «بين البحرين والعنز» فى إطالة فرع دمياط بقيم تتراوح بين ١٣,٨ ، ٢٠,٧ متر/سنة (أشكال ٨/٢ ، ٩/٢ ، ١٣/٢).

(٦) يسهم بروز الشطوط Banks فى زيادة تعرج المجرى وإطالته، إلا أن تأثير هذه الشطوط لازال محدوداً، ولا يتعدى مقدار مساهمتها فى إطالة المجرى أكثر من بضع مئات من الأمتار، وينحصر تأثيرها على بعض المواقع المتفرقة من القطاع الأوسط، وخاصة جنوبى مدينة المنصوره (شكل ٨/٢).

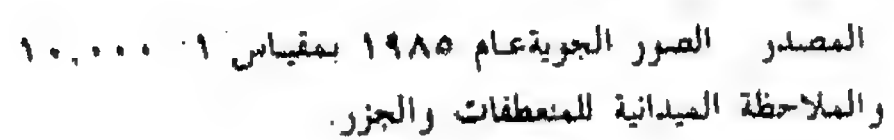
(٧) يكاد ينعلم تأثير إستقامة المجرى على تناقص طوله، اللهم إلا بعض الأجزاء المحدودة من الفرع، يقع أبرزها شمال مدينة شربين بنحو ٣ - ٥ كيلومترات (شكل ٤/٢) وبمنطقة «أويش الحجر» شمال مدينة سمهود (شكل ١٢/٢ - أ).

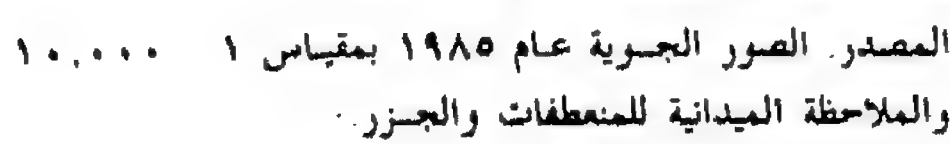
Water surface Area

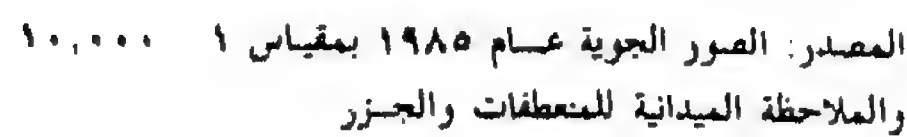
ثالثاً : مساحة المسطح المائي

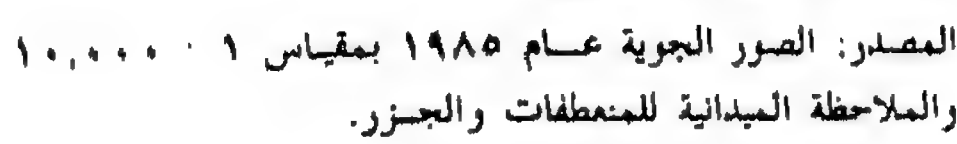
يبرز (جدول ٦/٢) أهم الخصائص المساحية للمسطح المائي بعد بناء السد العالي، ومن دراسة هذا الجدول (الأشكال من ٦/٢ : ٩/٢) التي توضح مورفولوجية مجرى فرع دمياط نستخلص ما يلي:-

- (١) فقد المسطح المائي لفرع دمياط نحو ٢٧٪ من مساحته خلال ربع القرن الفائت، إذ انخفضت مساحته المائية من ٦٦ كم^٢ إلى ٤٨,١ كم^٢، وبذلك انكشفت المياه عن حوالي ١٨ كم^٢، تظهر كشطوط متاخمة للمجرى الجديد المنحسر، أو مساحات من الطمي والرمال اضيفت للجزر والمنعطفات النهرية لفرع دمياط وأصبحت جزءاً لا يتجزأ من نسيجه الرسوبي.
- (٢) يعد القطاع الأوسط أكثر أجزاء الفرع إنحساراً، إذ تحولت ثمانية كيلو مترات مربعة من مجراه إلى شطوط وضحايع وجزراً ترصع البقية من مجراه المتضاءل.
- (٣) لم تتأثر المساحة المائية للقطاع الشمالي كثيراً ببناء السد، فلم تفقد سوى ثلاثة كيلومترات مربعة من صفحتها المائية، بنسبة أقل من ١٤٪، بسبب بعد مؤثرات الأطماء من ناحية ووقوف سد دمياط الركامي ليحول دون إنسياب الحمولة النهرية عبر المصب من ناحية أخرى.









جدول (٤/٢) : مقارنة معدل تناقص اتساع المجرى عند المنعطقات النهرية اليمنى واليسرى لفرع دمياط^(١) بعد بناء السد العالي

المنعطقات اليسرى			المنعطقات اليمنى			
قيمة تناقص اتساع المجرى		اسم المنعطف	قيمة تناقص اتساع المجرى		البعد عن قمة الدلتا بالكم	اسم المنعطف
%	متر		%	متر		
٥٥,٥	١٥٠	٢٨	٦٦,١	٣٩٠	١٢	شبرا شهاب (صرارة)
٢٤,٣	٩٠	٣٨	٥٠	٢٤٠	٣١	طنط الجزيرة
٥٠	٢٢٠	٦٤	٤٨	٢٤٠	٤٣	طحسلة
١٢,٥	٢٠	١١١	٥٠	٢٠٠	٦٨	كفر ميت العبد
٥٠	٨٠	١١٥	٥٠	١١٠	١٠٦	ميت بدر حلاوة
١٥	٣٠	١٥٧	٤٦,٧	٧٠	١١٣	كفر عثمان
٢٠	٤٠	١٦٠	٣٣,٣	١٠٠	١٦٤	طرائس البحر
٨,٧	٢٠	١٦٦	٣٤,٣	١٢٠	١٨٠	الزرقة
٢٠	٤٠	١٨٤	٦,٣	١٠	٢٠٠	ميت أبو غالب
٥٠	١٢٠	١٩٥	١٤,٣	٤٠	٢١٩	العادية
صفر	صفر	٢١٧	٢١,٩	٣٥	٢٢٤	مدينة دمياط
٢٧,٨	٧٣,٦	المتوسط الحسابي	٣٨,٣	١٤١,٤	المتوسط الحسابي	
١٩,٨	٦٧,١	الانحراف المعياري	١٨,١	١١٤,٨	الانحراف المعياري	
٧١,١	٩١,٢	معامل الاختلاف %	٤٧,٢	٨١,٢	معامل الاختلاف %	

(١) اختيرت المنعطقات النهرية المقاسة بمحصر جميع الثنيات النهرية بالفرع التي لا تزيد نسبة طول الثنية إلى اتساعها Meander Length / Meander Amplitude عن المعامل ٢ بالقياس من الخريطة المورفولوجية للمجرى عام ١٩٨٥ وسميت هذه المنعطقات بأسماء أكبر المحلات العمرانية الواقعة عليها.

جدول (٥/٢) : قيم التباين في طول أجزاء مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالي

الموقع	طول المجرى بالكيلو متر (١)		قيمة التغير بالمتر	معدل التغير في الطول		أهم أسباب التغير
	قبل بناء السد	بعد بناء السد		الطول متر/كم	كالمستوى متر/م	
١ نقطة الطرع	١٤,٥٠٠	١٤,٦٠٠	١٠٠+	٦,٩	٣,٤	بداية تمرج المجرى بين جزيرتي صراوة ودروة
٢	١٧,٤٠٠	١٨,٠٠٠	٦٠٠+	٣٤,٥	٢٠,٧	التحام جزيرتي بين البحرين الكبرى والصغرى بالسهل الدلتاوى
٣	١٥,٨٥٠	١٦,٧٠٠	٨٥٠+	٥٣,٦	٢٩,٣	اطماء الضفة المجدبة لتتقى كفر القرين وكفر الشرفا
٤	١٣,٤٥٠	١٣,٤٥٠	-	-	-	-
٥	١٥,٩٥٠	١٦,٣٥٠	٤٠٠+	٢٥,١	١٣,٨	التحام جزيرة المنز بالسهل الدلتاوى
٦	١٥,١٠٠	١٥,١٠٠	-	-	-	-
٧	١٤,٨٠٠	١٤,٩٥٠	١٥٠+	١٠,١	٥,٢	بداية تمرج المجرى وتكوين شطوط وجزر مغمورة
٨	١٥,٧٥٠	١٥,٧٥٠	-	-	-	-
٩	١٥,١٠٠	١٥,١٥٠	٥٠+	٣,٣	١,٧	بداية تمرج المجرى وتكوين شطوط وجزر مغمورة
١٠ مدينة المنصورة	١٤,٨٠٠	١٤,٨٠٠	-	-	-	-
١١	١٥,٠٥٠	١٥,١٥٠	١٠٠+	٦,٦	٣,٤	ترنج لتتقى كفر البرامون وبدواى
١٢	١٥,٠٠٠	١٤,٩٥٠	٥٠-	٣,٣	١,٧	جنوح المجرى للإستقامة والتهديب شمالى مدينة شربين
١٣	١٩,٤٥٠	٢٠,٠٠٠	٥٥٠+	٢٨,٣	١٩,٠	ترنج لتتقى شرباص والفتيرية والتحام جزيرة شرباص بالسهل الدلتاوى
١٤ فارسكور	١٤,٨٠٠	١٤,٨٠٠	-	-	-	-
١٥ مدينة دمياط	١١,٦٥٠	١٢,٠٠٠	٣٥٠+	٣٠	١٢,١	اطماء الضفة المجدبة لتتقى دمياط
١٦ المصب	١١,٠٥٠	١٠,٢٥٥	٧٩٥-	٧١,٩	٢٧,٤	النحر البحرى للمصب
قيمة الزيادة الطولية بالتمرج						
قيمة التناقص في طول المجرى		زيادة استقامة المجرى		١٠٨,٦	٢٢,٠	٣١٥٠
		النحر البحرى للمصب		١,٧	٣,٣	٥٠
إجمالي فرع دمياط		٢٣٩,٧٠٠		٢٤٢,٠٠٥	٢٣٠,٥+	٩,٦+
		٢٣٩,٧٠٠		٢٤٢,٠٠٥	٢٣٠,٥+	٩,٦+

(١) بالقياس من الصور الجوية عامى ١٩٥٦، ١٩٨٥

بمقياس ١:٢٠,٠٠٠، ١:١٠,٠٠٠ على التوالي.

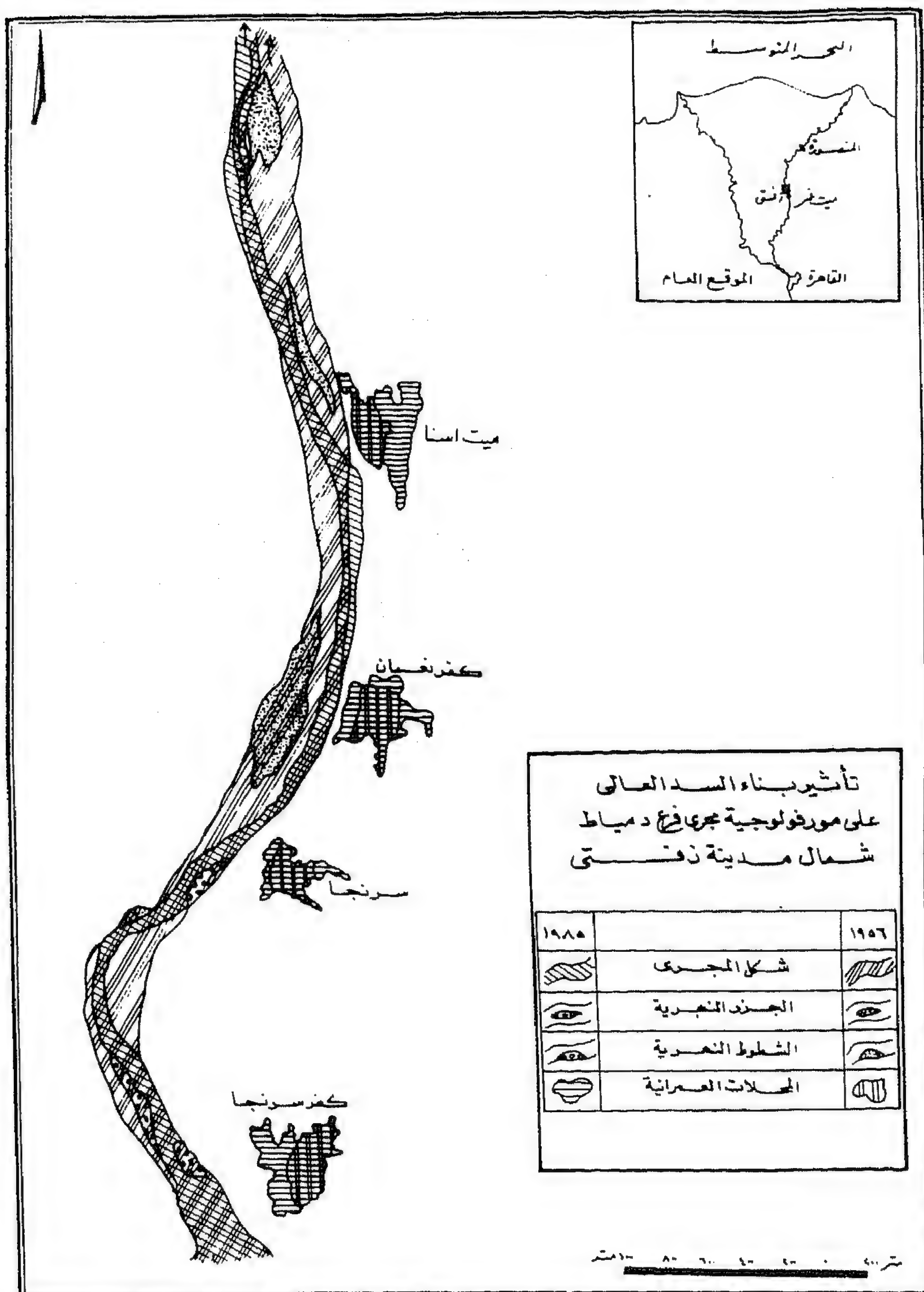
جدول (٦/٢): أثر بناء السد العالى على مساحة المسطح المائى بفرع دمياط

النسبة	كم	مساحة المسطح المائى بالكم		
		بعد بناء السد (١٩٨٥)	قبل بناء السد (١٩٥٦)	
١٣,٨-	٣,٠	١٨,٨	٢١,٨	القطاع الشمالى
٣٨,٨-	٨,١	١٢,٨	٢٠,٩	القطاع الأوسط
٢٩,٢-	٦,٨	١٦,٥	٢٣,٣	القطاع الجبرى
٢٧,١-	١٧,٩	٤٨,١	٦٦	مجرى فرع دمياط بالكامل

مساحة المسطح المائى = طول المجرى بالكم \times اتساع المجرى بالكم ويمثل
القطاع الجنوبى أطوال القطاعات من ١ إلى ٥

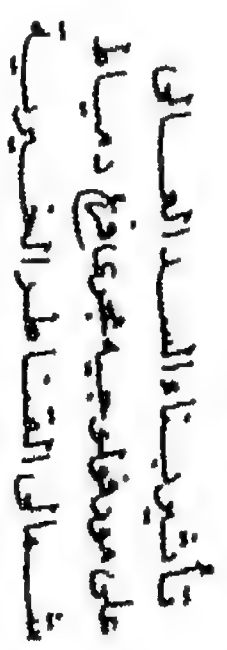
كما يمثل القطاع الأوسط أطوال القطاعات من ٦ إلى ١٠









أما القطاع الشمالى فيمثله أطوال القطاعات من ١١ إلى ١٦ (بجدول رقم
٥/٢).



المصدر الصور الجوية عامي ١٩٥٦ . ١٩٨٥
ولدراسة الميدانية يناير، يوليو ١٩٨٩

شكل (١٠/٢)

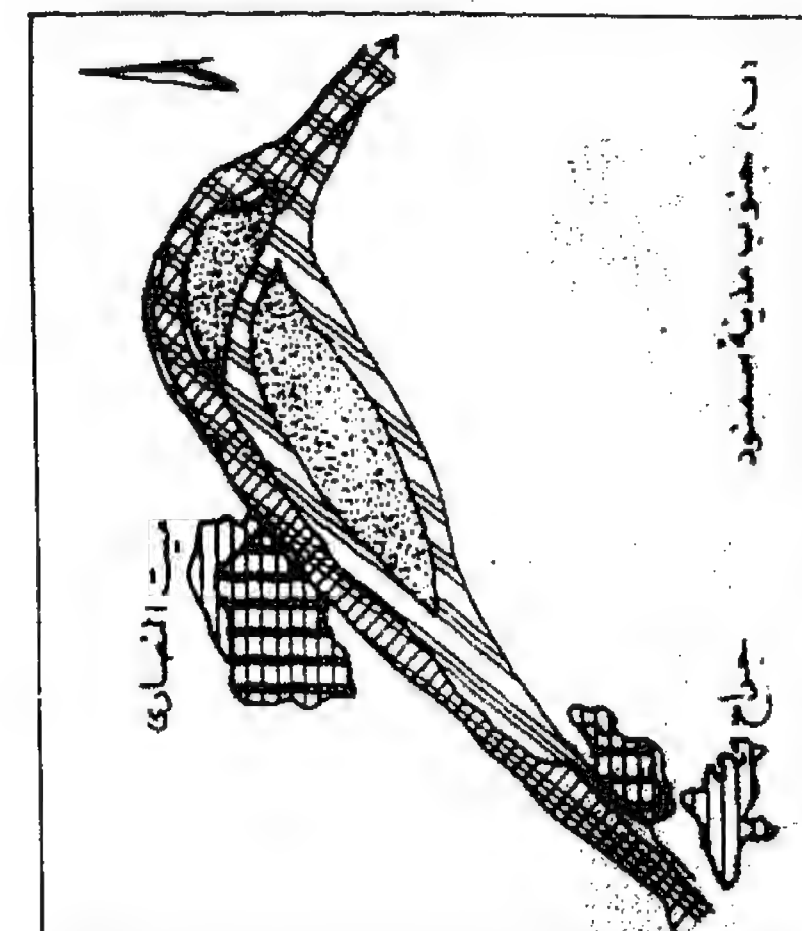
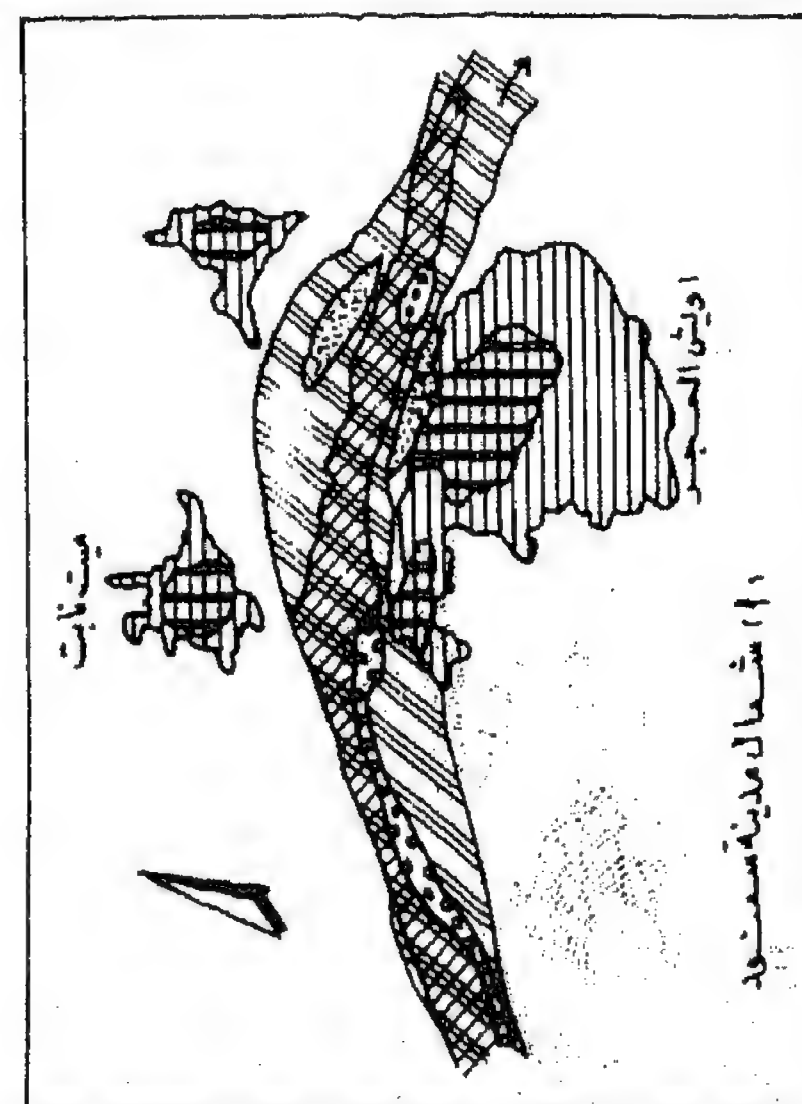
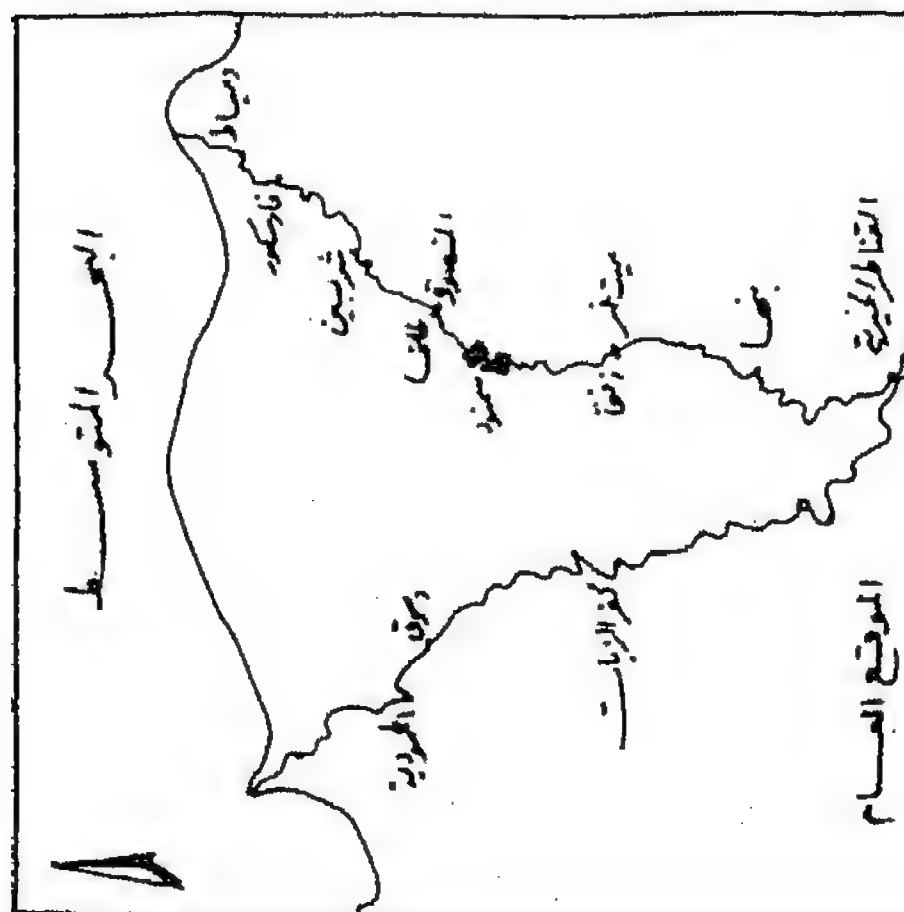


١٩٨٥		شيشك المجسمى	
		جوز زخمى	
		شيطوط نغمى	
		ممسلات عمراىة	
١٩٨٦			
			
			
			

Section A - In Gr. ...



01175



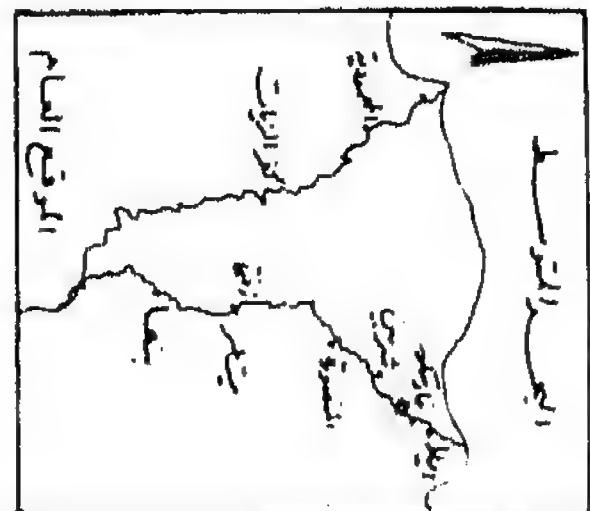
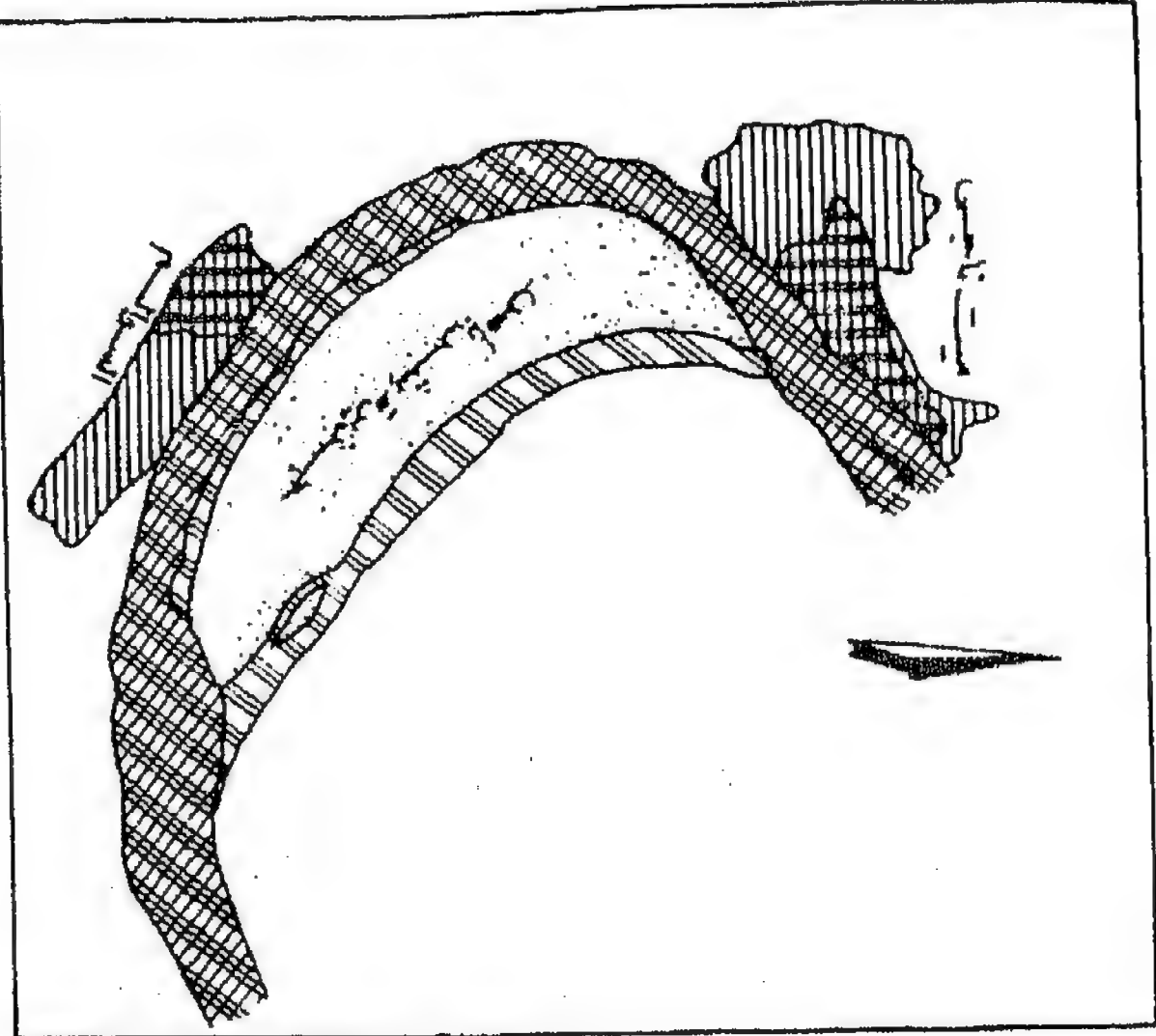
شكل (١٢/٢)

المصدر: الصور الجوية عامي ١٩٥٦، ١٩٨٥
والدراسة الميدانية يناير، يوليو ١٩٨٩

تأثير بناء السد العالي على مودفولوجية مجرى فرع دمياط شمال وجنوب مدينة مسندود

١٩٨٥	١٩٥٦

متر ٠ ١٠ ٢٠ ٣٠ ٤٠ ٥٠ ٦٠ ٧٠ ٨٠ ٩٠ ١٠٠



تأثير بناء المسد العالي
على موزون لوجية بحري في
منطقة جزيرة شمرية

١٩٨٥	١٩٥٦
شكل المجسم	شكل المجسم
جزر نهديية	جزر نهديية
شطر نهديية	شطر نهديية
محلات عمودية	محلات عمودية

شمال

المصدر: الصور الجوية عامي ١٩٨٥، ١٩٥٦
والدراسة الميدانية بتاريخ ١٩٨٩.

شكل (١٣/٢)

رابعاً : خاتمة الدراسة :

طراً على أبعاد مجرى فرع دمياط خلال ربع القرن المنصرم العديد من التغيرات الشكلية الأفقية، كان أبرزها تناقص الاتساع بوجه عام، نتيجة إنخفاض الإيراد المائي للفرع بعد بناء السد العالي، وإنكشاف جوانب المجرى من ناحية، وإطماء بعض الشطوط والجزر من ناحية أخرى. كما جناح الفرع خلال هذه الفترة إلى إطالة وتعرج مجراه عن طريق إلتحام عدد من جزره بالنسيج الرسوبي للدلتا، وإطماء الضفاف المحدبة لثنياته، وإندثار بعض سيالاته الموسمية، ولذا إستطال المجرى بقدر يفوق قيمة التناقص الناجم عن النحر البحري لمصبه.

وقد اختلفت درجة إستجابة أجزاء الفرع لهذه التغيرات، لتباين خصائصها المورفولوجية والهيدرولوجية، ويمكننا تقسيم المجرى تبعاً لمدى إستجابته لهذه التغيرات إلى ثلاثة أقسام مورفولوجية، تتشابه بكل منها أنماط التباين الشكلى للمجرى نتيجة بناء السد العالي وهى:

(١) القسم الجنوبي :

وهو يبدأ من نقطة تفرع الدلتا، ولايتعدى إمتداده أكثر من بضعة كيلو مترات، إلا إنه لم تنجح الدراسة الحالية فى تحديد أقصى إمتداد شمالى له، ويتميز مجرى هذا القسم بإستجابته لتهديب إتساعاته، وتماثل قيم عروضه بعد بناء السد العالي، على الرغم من التناقص النسبى لهذه العروض بالإنكشاف، بعد إنخفاض التصرفات الواردة للفرع، والسرعة النسبية لجريانه بالمقارنه بالقسمين الآخرين من فرع دمياط. ويعد هذا القسم أكثر أجزاء المجرى جنوباً لإطالة وتعرج مجراه، بسبب إطماء الضفاف المحدبة لثنياته، وإلتحام بعض جزره بالسهل الفيضى الدلتاوى.

(٢) القسم الأوسط :

يحتل الجزء الأعظم من طول الفرع، ويتميز بزيادة تقلص إتساعاته بعد بناء السد، سواء بالإنكشاف لإنخفاض المناسيب، أو بالترسيب لبطء الجريان، وتكوين تيار عائد بسبب إعتراض سد دمياط الركامى للتيار الوارد. كما يعد هذا القسم أقل أجزاء الفرع ميلاً لإطالة وترنح مجراه، وبالتالي أكثرها فقداً لمساحة مسطحه المائى.

(٣) القسم الشمالى :

ويمثل الجزء الواقع إلى الشمال من سد دمياط الركامى وحتى المصب، ولم يتأثر هذا القسم كثيراً ببناء السد، سواء من حيث تباين قيم إتساعه، أو تفاوت طوله بالتعرج والإنشاء، وذلك نتيجة لوقوف سد دمياط كعائق يمنع وصول المؤثرات النهريه لمنطقة المصب، وإطماء معظم الحمولة العالقة بالجزء الأوسط من الفرع، ولذلك لم يفقد هذا القسم الكثير من مساحته المائيه وترجع فى معظمها للنحر البحرى لمنطقة المصب.

خامساً : قائمة المصادر والمراجع :

أولاً : المصادر :

- (١) إدارة المساحة العسكرية، مجموعة من الصور الجوية تغطي فرع دمياط، بمقياس ١ : ٢٠,٠٠٠، مشروع رقم ١١، القاهرة، ١٩٥٦.
- (٢) إدارة المساحة العسكرية، مجموعة من الصور الجوية تغطي فرع دمياط، بمقياس ١ : ١٠,٠٠٠، مشروع زمامات القرى المصرية، القاهرة ١٩٨٥.
- (٣) تفتيش عام ضبط النيل، سجلات التصرفات اليومية الواردة لفرع دمياط إدارة التصرفات، وزارة الري، القاهرة، سنوات من ١٩٥٦ حتى ١٩٨٥.
- (٤) سجلات المناسيب اليومية بمحطات الرصد بفرع دمياط، إدارة المناسيب، وزارة الري، القاهرة، سنوات من ١٩٥٦ حتى ١٩٨٥ م.

ثانياً : المراجع باللغة العربية :

- (١) أحمد أحمد السيد مصطفى، وادى النيل بين إدفو وإسنا - دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الإسكندرية ١٩٧٦.
- (٢) أحمد سالم صالح، بحيرة السد العالي - دراسة في الجغرافية الطبيعية رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس، ١٩٧٩.
- (٣) تفتيش عام ضبط النيل، أبحاث النحر المحتمل لمجرى النيل خلف السد العالي، وزارة الري، القاهرة، ١٩٦٩.
- (٤) سعود الخفيف، النحر المنتظر، تقرير غير منشور، تفتيش عام ضبط النيل، القاهرة، ١٩٦٨.

- (٥) عبد السلام هاشم وآخرون، تهذيب مجرى النيل بمنطقة القناطر الخيرية، تقرير من محطه بحوث الهيدروليكا والطمي، القاهرة، ١٩٥٩.
- (٦) تأثير بناء السد العالي على هيدرولوجية النهر، وزارة الري، القاهرة، ١٩٧٢.
- (٧) على مصطفى كامل ميرغنى، جيومورفولوجيه الشريط الساحلى لدلتا النيل بين فرعى دمياط ورشيد، رسالة دكتوراه غير منشوره، كليه الآداب، جامعة القاهرة، ١٩٨٨م.
- (٨) محمد جمال الدين مصطفى، نتائج أبحاث النحر المنتظر لمجرى النيل خلف السد العالي، محطة التجارب والبحوث، وزارة الأشغال العمومية، ١٩٦٢.
- (٩) محمد محمود طه، الآثار الجانبية للسد العالي - دراسة جيومورفولوجيه، رسالة ماجستير غير منشوره، كليه الآداب، جامعة عين شمس، ١٩٨٨.
- (١٠) معهد بحوث الآثار الجانبية للسد العالي، النحر الشامل بنهر النيل والمشاكل المتصله به خلف خزان أسوان، مركز البحوث المائية، وزارة الري، القاهرة، بدون تاريخ.
- (١١) ———، بيان عروض النيل قبل وبعد السد العالي من أسوان وحتى البحر المتوسط - النيل وفرعيه دمياط ورشيد، مركز البحوث المائية، وزارة الري، القاهرة ١٩٨٠م.
- (١٢) ———، متابعة الأرصاد الهيدرولوجية على طول مجرى النيل بعد بناء السد العالي للفترة ٦٤ - ١٩٨١، النحر الشامل، مركز البحوث المائية، وزارة الري، القاهرة، ١٩٨٢.

ثالثا : المراجع باللغة الإنجليزية :

- (1) Leopld, L. B., Wolman, M. G. and Miller, J. P., 1964; Fluvial processes in Geomorphology, Freeman, London, 507 PP.

المقال الثالث

مورفولوجية الجزر النهرية (*)

الهدف من الدراسة

يهدف هذا البحث إلى دراسة مظاهر تطور الجزر النهرية التي ترصع مجرى فرع دمياط كأبرز الظواهرات الجيومورفولوجية التي تأثرت ببناء السد العالي.

طريقة الدراسة :

استخدمت الصور الجوية المقارنة لدراسة مورفولوجية الجزر النهرية بالفرع، واختيرت الصور المأخوذة عام ١٩٥٦ بمقياس ١ : ٢٠,٠٠٠ كأقرب الوسائل المتاحة زمنياً لدراسة أشكال الجزر بالفرع قبل تأثرها ببناء السد العالي، كما درست مورفولوجية الجزر بعد بناء السد باستخدام مجموعة من الصور الجوية مأخوذة للفرع عام ١٩٨٥ بمقياس ١ : ١٠,٠٠٠ كأحدث الوسائل المتوفرة، إلى جانب إتباع أسلوب الرفع المساحي الميداني لبعض الجزر الأكثر تغيراً بإقليم الدراسة.

كما تم عمل قاعدة بيانات لجزر الفرع وذلك بالقياس من الصور الجوية باستخدام الحاسب الآلي المزود بلوحة الرسم البياني والمتتبع الرقمي (Digitizer)، وتشمل هذه القاعدة المتغيرات الآتية (سواء قبل بناء السد عام ١٩٥٦ أو بعد بناءه عام ١٩٨٥):-

(١) البعد عن نقطة تفرع الدلتا بالكيلومتر.

(٢) البعد عن أقرب حبس شمالي بالكيلومتر.

(*) تم نشر هذا البحث بعنوان مورفولوجية الجزر النهرية بفرع دمياط بعد بناء السد العالي، في المجلة الجغرافية العربية، العدد الثامن والعشرين، ١٩٩٠.

(٣) البعد عن أقرب حبس جنوبى بالكيلومتر.

(٤) طول الجزيرة بالأمتار.

(٥) أقصى عرض للجزيرة بالأمتار.

(٦) مساحة الجزيرة بالكيلومتر المربع.

(٧) تعرج المعرج.

(٨) إتساع القناة النهرية على جانبي الجزيرة.

بالإضافة إلى حساب معدل الإستطالة^(١) باستخدام المتغيرات السابقة، ودراسة مناسيب النيل عند كل جزيرة خلال الأيام الفعلية^(٢) لإلتقاط الصور الجوية المقارنة وتوقعها على الخرائط المورفولوجية للجزر (أشكال من رقم ١/٣ إلى رقم ١٠/٣).

نتائج الدراسة:

يمكن إيجاز أهم نتائج الدراسة فى النقاط الآتية:-

- (١) استخدم برنامج (Shape) لقياس أشكال الوحدات الجيومورفولوجية: محمد مجدى تراب، ١٩٨٨ ص ٧٤.
- (٢) درست مناسيب المياه خلال الأيام الفعلية لإلتقاط الصور الجوية المقارنة فى محطات الرصد الآتية: خلف قناطر الدلتا - بنها - أمام قناطر زفتى - خلف قناطر زفتى - المنصورة - فارسكور - دمياط.

أولاً: التطور العددي للجزر:

كانت تتناثر بفرع دمياط نحو ٢٤ جزيرة رسوبية قبل بناء السد العالي، ولكن تقلص هذا العدد في الوقت الراهن إلى ١٥ جزيرة فقط، بعد إلتحام ثلاث عشرة جزيرة بصفاف المجرى وخاصة بالجوانب المحدبة للثنيات، وأصبحت جزءاً لا يتجزأ من النسيج الفيضي للدلتا. كما برزت حديثاً أربع جزر تتركش صفحة المياه بالفرع، وهناك ما يربو على الثماني جزر أخرى لازالت مغمورة تحت سطح المياه، رصدها الباحث في القطاع الأوسط من مجرى فرع دمياط ولا تظهر سوى أثناء السدة الشتوية (جدول رقم ٥/٣).

نخرج من هذا إنه لم يتبق من أعداد الجزر النهرية بالفرع وقت كتابة هذه السطور سوى إحدى عشرة جزيرة تمتد جذورها قبل بناء السد العالي إلا إنها لم تسلم هي الأخرى من التغيرات الجوهريّة التي طرأت على مظهرها المورفولوجي العام، وتعذلت أبعادها ومساحتها وأشكالها، بالإضافة إلى الجزر التي ظهرت حديثاً.

ثانياً: مورفولوجية جزر فرع دمياط بعد بناء السد العالي:

يمكن تصنيف جزر فرع دمياط إلى الأنماط الآتية تبعاً لطبيعة تأثيرها. ببناء السد العالي:-

(أ) جزر حافظت على بقائها بعد بناء السد العالي.

(ب) جزر إلتحمت بالسهل الفيضى الدلتاوى بعد بناء السد العالي.

(ج) جزر ظهرت بعد بناء السد العالي.

وسوف نتناول فى السطور القادمة مورفولوجية كل نمط منها:-

(١) جزر حافظت على بقائها بعد بناء السد العالي :

يوضح (جدول رقم ١/٣ والأشكال أرقام من ١/٣ إلى ٦/٣) مورفولوجية الجزر التي حافظت على بقاءها بعد بناء السد العالي، ومن دراستها نلاحظ ما يلي:

(١) سجلت عشر جزر من الإحدى عشرة جزيرة نمواً مطرداً في مساحاتها وأطوالها وعروضها، إذ أضيفت لها مساحة إجمالية تقدر بأكثر من الكيلومتر المربع، وإمتدت أطوالها بنحو أربعة كيلومترات كاملة، تتشكل من المواد العالقة بالمياه والزاحفة على القاع، وإفترشت هوامشها المغمورة قبل ظهورها المصاحب لانخفاض مستوى المياه بعد بناء السد العالي.

(٢) تسجل جزر «سهواج وكفر القرين وصهرجت الكبرى» أعلى نسب الزيادة في مساحات وأطوال هذه المجموعة من جزر فرع دمياط، إذ تضاعفت رقعة كل منها بعد بناء السد العالي، وذلك لوقوع الجزيرتين الأولى والثانية عند ثنيتين يضعف عندهما التيار المائي، مما ساعد على غمرهما وإتساع مساحتهما، ويبدو أن مصيرهما هو الإلتحام بالضفة المحدبة لمنعطفتاهما لتسهم في زيادة تقوس وترنح المجرى عندهما مستقبلاً.

(٣) حافظت جزيرة «كفر النعيم» الواقعة جنوبى مدينة سمندود بنحو ٣٦ كيلومتر على مساحتها وابعادها إلى حد كبير، مما يشير إلى انها تشغل قطاعاً متوازناً من مجرى الفرع، تكاد تتعادل فيه كلا من عوامل النحت والإرساب، وتتواءم كفاءته مع شكل مقطعه المائي، ولذا لوحظ ثبات إتساع قنواته النهرية ودرجة تعرجها على الرغم من تغير الظروف الهيدرولوجية لفرع دمياط بعد بناء السد العالي، وإنخفاض منسوب المياه أثناء تصوير الصور الجوية الحديثة عند هذه الجزيرة بخوالى ١١٠ سنتيمترات بالمقارنة

بمنسوب المياه أثناء التقاط الصور الجوية القديمة لها (جدول رقم ١/٣ وشكل ٦/٣).

(٤) كانت تميل معظم جزر فرع دمياط للإستطالة قبل بناء السد العالي، وحافظت هذه الجزر على أشكالها المستطيلة على الرغم من التغيرات التي طرأت على ابعاد هذه الجزر بعد بناء السد العالي، ولكن لوحظ زيادة إستطالة جزر القطاع الجنوبي من الفرع، تبعاً لإنخفاض قيم معدلاتها. أى تميل جزر هذا القطاع إلى نمو أطرافها بدرجة تفوق إتساع عرضها ومساحتها بالمقارنة ببقية الجزر النهرية بفرع دمياط (جدول ١/٣).

(٥) تناقص إتساع المجرى عند الإجزاء المتاخمة لهذه المجموعة من جزر فرع دمياط بمتوسط قدره ٨٦ متر، ولكن لم تنحسر المياه على جانبي الجزر بنسبة واحدة، فلو حظ تناقص إتساع القنوات الشرقية للجزر بمتوسط قدره ١٥ متر فقط، على حين تقلص إتساع القنوات الغربية لهذه الجزر بأكثر من ٧٠ متراً، مما يشير إلى أن فرع دمياط يميل إلى إلتهام جزره بصفته الشرقية، وبالتالي هجرة مجراه شرقاً، وزيادة طول قنواته النهرية بسبب ترنجه وإنشاءه. وبما يتفق مع النتيجة التي سبق التوصل إليها عند مقارنة إتساع المجرى عند المنعطقات اليمنى واليسرى، والتي أكدت زيادة تناقص الإتساع عند المجموعة الأولى (اليمنى) عن الثانية (اليسرى) (مجدى تراب، ١٩٩٠، ص ٩) (جدول رقم ١/٣).

(٦) يكاد يقتصر النمو الطولي لهذه المجموعة من الجزر على أطرافها الجنوبية دون الشمالية، إذ أضيفت للأطراف الجنوبية للجزر سواء بالترسيب أو بالإنكشاف أكثر من أربعة كيلو مترات، على حين لم يتعد نمو الأجزاء الشمالية أكثر من ٣٠٠ متر فقط، ويرجع هذا إلى بطء جريان المياه وإنخفاض تصرفات الفرع بعد بناء السد العالي، مما يساعد على ترسيب

المواد العالقة والمنقولة عبر المجرى محلياً شمال جسم السد، ثم إعادة ترسيبها عند اصطدام تيار المياه البطيء مع الجزيرة، فيعمل على تساقط الذرات العالقة بالمياه ومساهمتها في زيادة أطوال الأطراف الجنوبية للجزر (أشكال أرقام ١/٣ ، ٢/٣ ، ٣/٣).

(٧) تتشكل بعض أجزاء الأطراف النامية أو المكشوفة من هذه المجموعة من الجزر من رواسب رملية خشنة الحبيبات، تبدو بلونها الفاتح على الصور الجوية، وتنتشر على حواف جزر الفرع بدون انتظام، وقد يرجع مصدرها إلى الرواسب السيلية التي تلقى بها الأودية الجافة بالصحراء الشرقية ^(١) لتُنقل مع مياه النيل حتى تستقر على هوامش جزر فرع دمياط، ولكن يقلل ببطء جريان المياه من ترجيح هذا الاحتمال، وربما يكون للرمال السافية من الصحراء الغربية دوراً بارزاً في هذا المجال ^(٢).

(٨) تعد جزيرة «جمجرة» أكثر جزر الفرع إستطالة جهة الشمال، إذ إنكشفت المياه عن مائة متر، إضيفت إلى أطرافها الشمالية بعد بناء السد العالي، إلى جانب ٢٨٠ متراً أخرى ظهرت عند أطرافها الجنوبية، وربما يرجع هذا إلى زيادة عرض الأجزاء الجنوبية من هذه الجزيرة، وتناقص إتساع المجرى عند هذه الأطراف بصورة عملت على زيادة سرعة التيار نسبياً مما يزيد من كفاءته على حمل المواد العالقة وإعادة ترسيبها عند الحواف الشمالية للجزيرة حيث يهدأ التيار بسبب إتساع المجرى عندها. ومما يؤكد هذا الإستنتاج زيادة عمق المياه عند الحواف الجنوبية عن نظيرتها الشمالية بحوالى ٦٥ سم ^(٣) (شكل رقم ٣/٣).

(١) راجع نتائج التحليل الميكانيكى لعينات التربة بجزر فرع دمياط بالمقال الأول.

(٢) لاحظ الباحث ظهور بعض الجزر الرملية أثناء السدة الشتوية ترصع مجرى النيل بمنطقة الأقصر وذلك خلال النصف الثانى من يناير ١٩٩٠.

(٣) تم قياس أعماق أجزاء المجرى عند طرفى الجزيرة باستخدام قارب وحبل مدرج مثبت به ثقل وذلك بتاريخ ١٦ مارس ١٩٩٠.

زيادة الترسيب والأطماء على جانبي الجزيرة، حتى تضيق القناة النهرية بدرجة تتفق مع ظروف المجرى الهيدرولوجية وبطء جريان المياه، وقد نتج عن هذا الترسيب مع إنخفاض مستوى المياه ظهور بعض الشطوط الواقعة جنوبى الجزيرة من ناحية، وإنحسار المياه عن مساحات رملية برزت على جانبي جسم الجزيرة نفسها من ناحية أخرى، إلى جانب بعض الضحاضيح المغمورة تبدو على الجانب الشرقى لها ولا يتجاوز عمق المياه عندها أكثر من بضعة ديسمترات^(١).

(١٠) عملت جزر «شرباص وصرارة وشرمساح وكفر القرين» على زيادة تعرج أجزاء المجرى الواقعة عندها، نتيجة زيادة الترسيب وبرز بعض أجزاءها عند الضفاف المحدبة لثباتها، مما يرجح إلتهامها مستقبلاً بهذه الجوانب.

(١١) تبدو على الأطراف الشمالية لجزيرة «منية سمودة» ثلاثة مدرجات جزيرية، تمتد على هوامش الجزيرة بمناسيب ثابتة، يتراوح إرتفاعها بين المترين والثلاثة أمتار، يشير كل مدرج منها إلى توالى عملية النمو المطرد لمساحة هذه الجزيرة بالترسيب والإطماء ثم بإنكشاف المياه الناجم عن إنخفاض تصرفات الفرع (شكل ٨/٣).

(١٢) بدراسة العلاقات الارتباطية بين قيمة التغير فى أطوال هذه المجموعة من جزر فرع دمياط وبعض المتغيرات ذات العلاقة^(٢) بها، لوحظ أن هناك علاقة سالبة متوسطة القوة بين أطوال الجزر الواقعة بالقرب من قناطر الدلتا وقناطر زفتى شمالاً، وتنخفض نسبة الزيادة، فى أطوال الجزر كلما إتجهنا شمالاً وبعدنا عن هذه القناطر لترسيب معظم الحمولة العالقة عند الجزر الأقرب لهذه الأحباس.

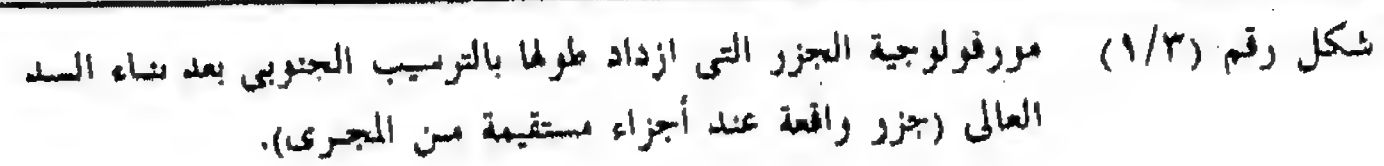
(١) قياس ميدانى بتاريخ ١٩٩٠/٤/٢٣.

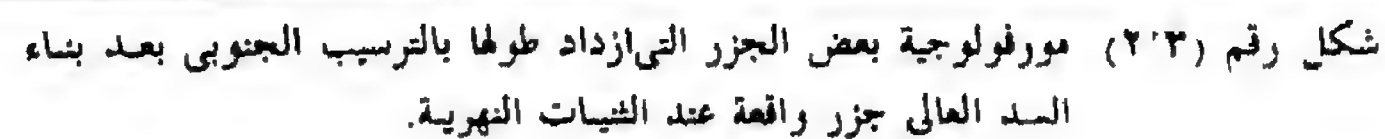
(٢) بلغ معامل الارتباط بين قيمة التغير فى أطوال الجزر والبعد عن قمة الدلتا - ٠,٦، والبعد عن أقرب حبس جنوبى - ٠,٦٢ وفارق منسوب المياه أثناء التصوير الجوى ٠,٥٦. أما بقية المتغيرات فليست لها دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥.

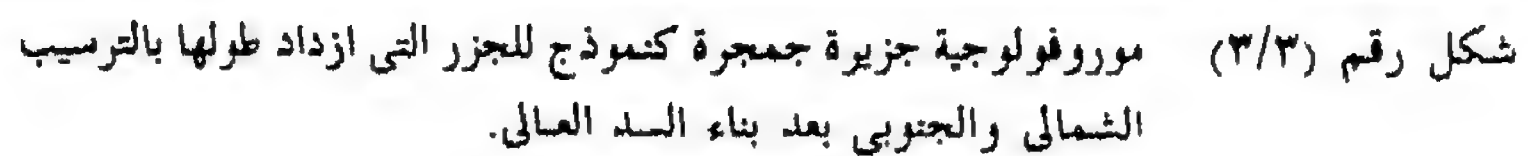
كما لوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة متوسطة القوة أيضاً بين قيمة النمو الطولي للجزر وقيمة الفارق الرأسى لمنسوب المياه أثناء إلتقاط مجموعة الصور الجوية المقارنه. أى يزداد ظهور أجزاء الجزر كلما إنخفض منسوب المياه بتاريخ تصوير الصور الجوية الحديثة.

وهناك أيضاً علاقة ارتباط سالبه متوسطة القوة بين قيمة زيادة أطوال الجزر والبعد عن قمة الدلتا، مما يشير إلى وضوح إنكشاف الجزر الجنوبية بدرجة تفوق الجزر المتناثرة بالقطاع الشمالى من فرع دمياط، بسبب تساقط معظم الحمولة العالقة بالمياه خلال رحلتها بالقطاع الجنوبى، إلى جانب زيادة فارق منسوب المياه أثناء تصوير مجموعة الصور الجوية المقارنة لهذا القطاع من فرع دمياط.

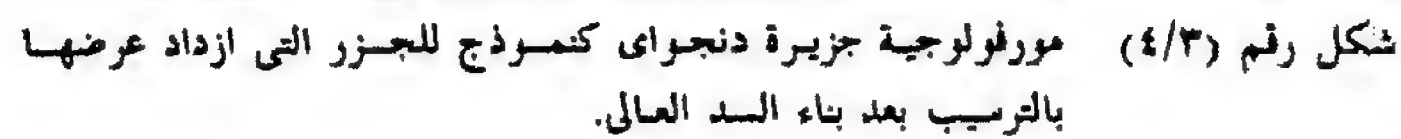
[illegible]

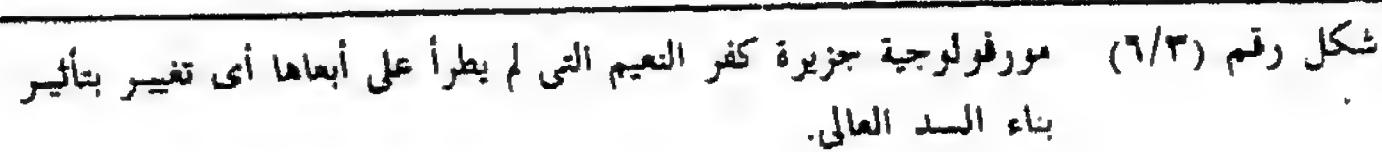






شكل رقم (٣/٣) مورفولوجية جزيرة جمجرة كنموذج للجزر التي ازداد طولها بالترسيب الشمالي والجنوبي بعد بناء السد العالي.





شكل رقم (٦/٣) مورفولوجية جزيرة كفر النعيم التي لم يطرأ على أبعادها أى تغيير بتأثير بناء السد العالى.

(ب) جزر إلتحمت بالسهل الفيضى الدلتاوى بعد بناء السد العالى:-

يوضح (جدول رقم ٢/٣ وأشكال أرقام من ٧/٣ إلى ٩/٣) مورفولوجية جزر فرع دمياط التى إلتحمت بالسهل الفيضى بعد بناء السد العالى، ومن دراستها جميعاً نلاحظ ما يلى:-

(١) إلتحمت بالسهل الفيضى للدلتا ثلاث عشرة جزيرة، سبع منها أصبحت جزءاً لا يتجزأ من النسيج الرسوبى للضفة الشرقية للمجرى، بينما أضيفت الست جزر الأخرى إلى الضفة الغربية لفرع دمياط. كما يكاد يتساوى أيضاً عدد الجزر التى إلتحمت بأجزاء مستقيمة من المجرى وعددها سبع، مع عدد الجزر التى إلتحمت بالضفاف المحدبة للثنيات النهرية وعددها ست جزر.

(٢) تتوزع هذه المجموعة من الجزر على طول القسمين الجنوبي والأوسط من فرع دمياط، إذ تكاد تخلو الستون كيلومتر الشمالية من الفرع من هذا النوع من الجزر، ويرجع هذا كما سبق أن أوضحنا إلى ترسيب معظم الحمولة العالقة بالأجزاء الجنوبية والوسطى من الفرع، تبعاً لهدوء سرعة تيار المياه الناجم عن إنخفاض التصرفات.

(٣) تقلص إتساع المجرى عند هذه المجموعة من جزر الفرع بمتوسط قدره حوالى ١١٧ متر، ولكن كان نصيب القنوات الغربية منه حوالى ٧٧ متر، بينما لم يتعد متوسط تناقص القنوات الشرقية أكثر من ٤٠ متراً فقط. مما يؤكد النتيجة التى سبق التوصل إليها سواء عند دراسة إتساع المجرى عند المنعطفات النهرية (مجدى تراب ١٩٩٠، ص ٩)، أو عند مجموعة الجزر التى لم يتأثر وجودها ببناء السد العالى، وتشير هذه النتيجة إلى توالى هجرة القناة النهرية لفرع دمياط باتجاه الشرق.

(٤) إلتحمت ست جزر بالضفاف المحدبة للثنيات النهرية، ثلاث منها بالضفاف اليسرى (الغربية)، وثلاث أخرى بالضفاف اليمنى (الشرقية). ولكن بلغ إجمالي طول الأجزاء الملتحمة بالمجموعة الأولى (٤٣١٠) حوالى ضعف طول الأجزاء الملتحمة بالضفاف المجموعة الثانية (٢٣٤٢ متر)، مما يشير إلى تزايد حجم الرواسب الفيضية المتراكمة على الضفاف اليسرى للمنعطقات التى تعمل فى نفس الوقت على زيادة ترنح المجرى وإنشاءه جهة الشرق بوجه عام.

(٥) ساهمت الجزر الثلاث الملتحمة بالضفاف اليسرى (الغربية) للمنعطقات فى زيادة تعرج المجرى^(١) بمتوسط قدره ٠,٣٢، على حين لم يتعد تأثير الجزر الثلاث الملتحمة بالضفاف اليمنى (الشرقية) أكثر من ٠,١٢ فقط، مما يؤكد فاعلية عملية الترسيب على الثنيات اليسرى ومساهمتها فى زيادة ترنح وإنشاء المجرى وهجرته شرقاً.

(٦) تقع جميع الجزر الملتحمة بالضفة اليسرى (الغربية) لفرع دمياط جنوبى قناطر زفتى، بإستثناء «جزيرة أويش الحجر» الواقعه شمالها بنحو الأربعين كيلومتر. كما تقع جميع الجزر الملتحمة بالضفة اليمنى (الشرقية) للمجرى شمال هذه القناطر، بإستثناء جزيرة «العنز» الواقعة إلى الجنوب منها بحوالى ٢٧ كيلومتر.

(٧) بدراسة علاقات الارتباط بين^(٢) قيمة التغير فى إتساع المجرى - كمؤشر لزيادة الترسيب وإنكشاف أجزاء من الجزر لإنخفاض مستوى المياه -، وبين بعض المتغيرات ذات العلاقة، لوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بينها وبين قيمة البعد عن قمة الدلتا، أى يزداد الترسيب ويقل إتساع

(١) تم حساب معدل المجرى بخارج قسمة طول المجرى على طول محوره وذلك من بداية طرفى الجزيرة.

(٢) بلغ معامل الارتباط بين قيمة التغير فى إتساع المجرى والبعد عن قمة الدلتا ٠,٧٢ وإتساع المجرى عام ١٩٥٦ ٠,٧٢ أيضاً وعمق المجرى عام ١٩٥٦ - ٠,٥٨.

المجرى عند الجزر الملتحمة بالضفاف كلما إتجهنا شمالاً. كما لوحظ وجود علاقة إرتباطية موجبة قوية أيضاً مع قيمة إتساع المجرى عام ١٩٥٦، أى يزداد الترسيب والإطماء وإنكشاف أجزاء من من الجزر الملتحمة بصفتي المجرى كلما إزداد إتساع القناة النهرية قبل بناء السد العالي، وذلك لزيادة إتساع المجرى بالقياس بحجم التصرفات الحالية. كما أن هناك علاقة إرتباطية سالبة متوسطة القوة مع عمق المجرى عام ١٩٥٦، مما يشير إلى إنه يزداد الترسيب والإطماء وإنكشاف جوانب الجزر كلما قل عمق المجرى وإزدادت ضحلة المجرى، نتيجة إنخفاض حجم الرواسب اللازمة لبروز الاجزاء الحديثة من الجزر وإنخفاض مستوى المياه^(١).

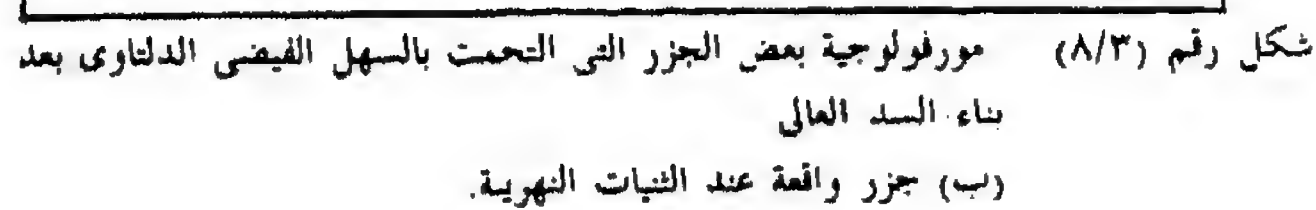
(١) إستبعدت العلاقات الإرتباطية بين قيمة التغير فى إتساع المجرى وبقية المتغيرات التي تنخفض دلالتها المعنوية عن مستوى ٠,٠٥ .



شكل رقم (٧/٣) مورفولوجية بعض الجزر التي التحمت بالسهل الفيضي الدلتاوى بعد

بناء السد العالي

(١) جزر واقعة عند أجزاء مستقيمة من الجرى.





شكل رقم (٩/٣) مورفولوجية جزيرة أويش الحجر التي ساهمت في استقامة جزء من
المجرى بعد بناء السد العالي كحالة نادرة للترسيب على الجانب المقعر
من النية النهرية.

(ج) مورفولوجية الجزر التي ظهرت بعد بناء السد العالي:

يوضح (جدول رقم ٣/٣ وشكل رقم ١٠/٣) مورفولوجية الجزر التي ظهرت بعد بناء السد العالي، ومن دراستها نلاحظ ما يلي:-

(١) ظهرت بعد بناء السد العالي إثنتا عشرة جزيرة، أربع منها برزت فوق صفحة المياه، بينما هناك نحو ثمان جزر لازالت مغمورة تحت سطح المياه، ولا تبرز إلا أثناء فتره السدة الشتوية.

(٢) تنتشر مجموعة الجزر المغمورة في قطاع من مجرى فرع دمياط ينحصر في مسافة يبلغ طولها نحو ٢١ كيلومتر، وتحتل جزء من الفرع تكاد تتوسطه مدينة المنصورة^(١). على حين تنتشر الجزر الحديثة التي برزت فوق سطح المياه إلى الجنوب من قناطر زفتى، بإستثناء جزيرة «جراح» الواقعة إلى الشمال منها بحوالى ١٢ كيلومتر.

(٣) تبلغ إجمالى مساحة الجزر الأربع التي ظهرت بعد بناء السد العالي حوالى ٠,١٦٦ كيلومتر مربع، بينما تبلغ مساحة الجزر المغمورة نحو ٠,١١٢ كيلومتر مربع.

(٤) تتناثر الجزر المغمورة عند الأجزاء المستقيمة من المجرى على وجه الخصوص، ولا تزيد درجة تعرج هذه الأجزاء عن ١,٠٤ فقط، كما أن هذه الجزر لم تسهم في إختلاف درجة تعرج أجزاء المجرى المُشكلة عندها.

(٥) تتشكل الجزر الحديثة التي ظهرت بعد بناء السد العالي بصورة أكثر إقتراباً من الضفاف اليسرى (الغربية) للفرع، إذ لايزيد إتساع قنواتها

(١) تبعد مدينة المنصورة عن قمة الدلتا بحوالى ١٤٥ كيلومتر.

اليسرى عن ٥٣ متر في المتوسط، على حين يبلغ عرض قنواتها اليمنى أكثر من ٢٠٠ متر، مما يشير إلى ميل مجرى فرع دمياط للترنح والإنشاء جهة الشرق عند الجزر الحديثة التي ظهرت بعد بناء السد العالي.

(٦) أما الجزر الحديثة التي لازالت مغمورة تحت صفحة المياه فتكاد تتوسط مجاريها إذ يبلغ إتساع قنواتها اليسرى (الغربية) حوالى ٩٠ متر في المتوسط، كما يبلغ عرض قنواتها اليمنى (الشرقية) نحو ١٠٧ أمتار في المتوسط^(١).

(٧) لم تستغل بعد أية مساحات من الجزر الحديثة، وينتشر في معظم مساحاتها البوص والهيث والنباتات المائية. إذ يرتبط تشكيل هذه الجزر بالأجزاء التي تنتشر بها هذه النباتات التي تعمل كمصايد للمواد العالقة بالمياه، فتساقط على القاع وترفع من منسوبه، أما أثناء فترة السدة الشتوية تتراكم النباتات المائية على القاع البارز، ثم تحرقها أشعة الشمس، وتعمل على تماسك التربة ورفع منسوبها مرة أخرى، وتعاود الكرة حتى تبرز على سطح المياه. أما الأجزاء التي تنتشر بها الرواسب الرملية فقد لوحظ خلوها من النباتات المائية، وتنتشر هذه الرواسب على القاع بالدحرجة والزحف حتى تصطدم بالأجزاء ذات الرواسب الطينية المختلطة بالنباتات المائية الجافة، فتوقف تقدمها وتعمل على زيادة مساحات الأجزاء البارزة على القاع^(٢).

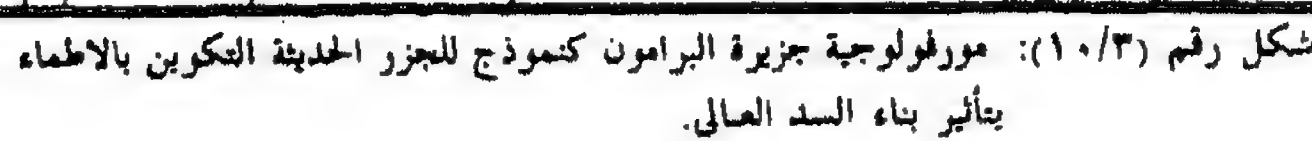
(٨) يرتبط انتشار الجزر المغمورة بالقطاع الضحل من فرع دمياط، وهو القطاع الذى لايزيد عمقه عن ١,٦٦ (أثناء تصوير مجموعة الصور

(١) لم يتمكن الباحث من قياس إتساع القناة النهرية على جانبي جزر «جراح المسطحات المائية - شمال جزيرة الورد - طلخاء» وتقتصر هذه المتوسطات على بقية الجزر.

(٢) لاحظ الباحث مراحل نمو وظهور جزيرة صغيرة أطلق عليها إسم «شمال جزيرة الورد» خلال الفترة من أكتوبر ١٩٨٨ حتى أغسطس ١٩٩٠، أثناء فترة انتدابه للتدريس بكلية الآداب - جامعة المنصورة (جدول رقم ٣/٣).

الجوية عام ١٩٥٦)، وذلك لسهولة تراكم الرواسب الفيضية وبروزها على القاع الضحل.

[illegible]



قائمة المصادر والمراجع

(أ) المصادر :

- (١) إدارة المساحة العسكرية، مجموعة من الصور الجوية تغطي فرع دمياط بمقياس ١ : ٢٠,٠٠٠، مشروع رقم ١١، القاهرة، ١٩٥٦.
- (٢) إدارة المساحة العسكرية، مجموعة من الصور الجوية تغطي فرع دمياط بمقياس ١ : ١٠,٠٠٠، مشروع زمامات القرى المصرية، القاهرة، ١٩٨٥.
- (٣) تفتيش عام ضبط النيل، سجلات التصرفات اليومية الواردة لفرع دمياط، إدارة التصرفات، وزارة الري، القاهرة، سنوات من ١٩٥٦ حتى ١٩٨٥.
- (٤) تفتيش عام ضبط النيل، سجلات المناسيب اليومية بمحطات الرصد بفرع دمياط إدارة المناسيب، وزارة الري، القاهرة، سنوات من ١٩٥٦ حتى ١٩٨٥.

(ب) المراجع باللغة العربية :

- (١) أحمد أحمد السيد مصطفى، وادى النيل بين أدفو واسنا - دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الإسكندرية، ١٩٧٦.
- (٢) أحمد سالم صالح، بحيرة السد العالي - دراسة فى الجغرافية الطبيعية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس ١٩٧٩.
- (٣) السيد السيد الحسينى، الجزر النيلية بين نجع حمادى وأسيوط (مصر العليا)، رسائل جغرافية، نشرة صادرة من قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١١٤، ١٩٨٨.

- (٤) تفتيش عام ضبط النيل، أبحاث النحر المحتمل لمجرى النيل خلف السد العالي، وزارة الري، القاهرة، ١٩٦٩.
- (٥) سعود الخفيف، النحر المنتظر، تقرير غير منشور، تفتيش عام ضبط النيل، القاهرة، ١٩٦٨.
- (٦) عبد السلام هاشم وآخرون، تهذيب مجرى النيل بمنطقة القناطر الخيرية، تقرير من محطة بحوث الهيدروليكا والطمى، القاهرة، ١٩٥٩.
- (٧) عبد السلام هاشم وآخرون، تأثير بناء السد العالي على هيدرولوجية النهر، وزارة الري، القاهرة، ١٩٧٢.
- (٨) على مصطفى كامل ميرغنى، جيومورفولوجية الشريط الساحلى لدلتا النيل بين فرعى دمياط ورشيد، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة، ١٩٨٨.
- (٩) محمد جمال الدين مصطفى، نتائج أبحاث النحر المنتظر لمجرى النيل خلف السد العالي، محطة التجارب والبحوث، وزارة الأشغال العمومية، ١٩٦٢.
- (١٠) محمد مجدى مصطفى تراب، حوض وادى بدع (جنوب غرب السويس فيما بين وادى حجول شمالا ووادى غوية جنوبا، دراسة جيومورفولوجية)، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الإسكندرية، ١٩٨٨.
- (١١) محمد مجدى مصطفى تراب، مورفولوجية مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالي، (١) التباين الأفقى فى شكل المجرى، ندوة الجغرافيا والخرائط فى خدمة المجتمع، مارس ١٩٩٠.
- (١٢) محمد محمود طه، الآثار الجانبية للسد العالي - دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس، ١٩٨٨.

(١٣) معهد بحوث الآثار الجانبية للسد العالي، النحر الشامل بنهر النيل والمشاكل المتعلقة به خلف خزان أسوان، مركز البحوث المائية، وزارة الري، القاهرة، بدون تاريخ.

(١٤) معهد بحوث الآثار الجانبية للسد العالي، متابعة الأرصاد الهيدرولوجية على طول مجرى النيل بعد بناء السد العالي للفترة من ٦٤-١٩٨١ -النحر الشامل، مركز البحوث المائية، وزارة الري، القاهرة، ١٩٨٢.

(١٥) فاتن عز الدين إبراهيم، جيومورفولوجية فرع دمياط، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القاهرة، ١٩٨١.

(ج) المراجع باللغة الإنجليزية:

- (1) Brice, J., Channel patterns terraces of the Loup river in Nebraska, U.S. Geol. Survey, Prof. paper No.: 422-D PP. 1-41, 1964.
- (2) Chorely, R. editor. Water. Earth and Man, Methuen, London, 1969.
- (3) Church. M. Baffin Island Sandurs: A Study of arctic fluvial processes. Geol. Survey of Canada. Bull: 216, 1972.
- (4) Dury, G.H. editor. River and River terraces, Macmillan, Edinburgh, 1970.
- (5) Gregory, K.J. editor. River channel changes, John Wiley Sons. Interscience publication, 1977.
- (6) Gregory, K. J. and Walling D.E. Drainage basin. form and process. a geomorphological approach. Arnold. London, 1973.
- (7) Hurst, H.E, The Nile a general account of the river and the utilization of its waters, Constable London, 1952.
- (8) Hurst, H.E. et al., The Nile Basin. 6Th supplement to Vol. 9 Ministry of public works, Egypt. Cairo, 1961

١٩٨٥، باستخدام الحاسب الآلى المزود بالمرقم الالىكترونى ولوحة الرسم البيانى Digitizer with Graphic Tablet وتضم هذه القاعدة البيانات الآتية (شكل رقم ١/٤) لكل ثنية نهريّة على حدة:-

(أ) طول المجرى بين قمة الثنية النهريّة ونقطة تفرع الدلتا بالكيلومترات.

(ب) متوسط اتساع المجرى عند الثنية بالأمتار.

(ج) طول الثنية بالأمتار.

(د) اتساع (عرض) الثنية بالأمتار.

(هـ) توجيه محور الثنية بالدرجات.

(و) زاوية دخول الثنية بالدرجات.

(ز) مساحة هجرة الثنية بالأمتار المربعة.

وذلك بالإضافة إلى تبويب البيانات الهيدرولوجية اليومية للفرع خلال الفترة الزمنية للدراسة وتحليلها احصائياً، وتشمل حجم التصرفات المائية الواردة لمحطات الرصد، ومناسيب المياه بهذه المحطات^(١).

(٤) إنشاء ١٤ قطاعاً ميدانياً،^(٢) رُوعى فى اختيارها عدة اعتبارات منها: أن تكون القطاعات موزعة بين الثنيات اليمنى (٥ قطاعات) والثنيات اليسرى (٥ قطاعات) والأجزاء المستقيمة من المجرى (٤ قطاعات)، كما رُوعيت عدالة توزيعها بين الأحباس العليا للفرع وأجزاء الدنيا.

وتم قياس هذه المجموعة^(٣) من القطاعات على طول الخط الممثل لمحور الثنية، باستخدام حبل مثبت به ثقل يتناسب وزنه طردياً مع عمق المجرى عند

(١) درست تصرفات المياه ومناسيبها بالمحطات الآتية: خلف قناطر الدلتا - بنها - أمام قناطر زفتى - خلف قناطر زفتى - المنصورة - فارسكور - دمياط: (تفتيش عام ضبط النيل، سجلات التصرفات اليومية، سجلات المناسيب اليومية، وزارة الري، القاهرة، سنوات عام ١٩٥٦، حتى عام ١٩٨٥).

(٢) لم يتمكن الباحث من الحصول على مجموعة من القطاعات العرضية قبل إنشاء السد العالى فى المواقع المختارة لهذه الثنيات.

(٣) تم قياس هذه القطاعات بمعاونة مجموعة من طلاب كلية آداب دمنهور وهم: محمود مجلى، محمد يسرى، محمد عبد المنعم، مرامار الحبروك، حنان فاروق).

القطاع المقاس، ويتميز هذا الثقل باستواء سطحه السفلى حتى لا يغوص في الرواسب الدقيقة التي تفرش بعض أجزاء القاع، وقيست أعماق المجرى على مسافات متساوية تتراوح بين ثلاثة وخمسة أمتار للقطاع الواحد تبعاً لطوله، واستخدم حبل مقسم إلى أمتار وكسورها ومشدود بين ضفتي المجرى عند اجراء عملية توجيه القارب وقياس المسافات الأفقية، كما استخدمت بعض «المعديات»^(١) في قياس القطاعات التي تصادف وجودها في موقع القطاع المختار (شكل رقم ٥/٤).

وقد أنشئت هذه المجموعة من القطاعات العرضية خلال شهر أغسطس ١٩٩٠، وتم تعديل مستويات سطح المياه بكل منها تبعاً لمستوى المياه يوم ١٦/٨/١٩٩٠، وذلك بدراسة مناسيب المياه الفعلية بمحطات الفرع في ذلك اليوم، وإضافة أو طرح البعد الرأسى لمنسوب المياه بين التاريخ الفعلى للقطاع وهذا التاريخ، وذلك بهدف تثبيت مستوى سطح المقارنة لجميع القطاعات.

(٥) التحليل المورفومتري لأشكال الثنيات النهرية بالفرع وتطورها خلال الفترة الزمنية للدراسة.

(٦) الفحص الاستريوسكوبى لأزواج الصور الجوية للثنيات الأكثر تأثراً ببناء السد العالى، والتي تبرزها نتائج التحليل الكارتوجرافى والمورفومتري لهذه الثنيات، بهدف رسم مجموعة من الخرائط الجيومورفولوجية المفصلة توضح مظاهر وسمات التغيرات التي طرأت على هذه الثنيات.

نتائج البحث

يمكن إيجاز أهم نتائج البحث فى النقاط التالية:

(١) استخدمت المعديات من النوع الذى يتحرك عمودياً على إتجاه المجرى وعلى امتداد جنزير صلب ممتد عبر المجرى، ويتم دفع المعدية بجذب الجنزير المثبت بين الضفتين.

أولاً: تعرج المجرى وتوجيهه Channel sinosity and orientation

يوضح (جدول رقم ١/٤) معدلات التعرج بأجزاء فرع دمياط سواء قبل أو بعد إنشاء السد العالي، ومن دراسته نلاحظ أن القطاع الجنوبي من الفرع - المحصور بين القناطر الخيرية ومدينة بنها - قد سجل أعلى معدلات التغير، فقد ازداد معدل تعرجه من ١,٤ إلى ١,٤٤ خلال الفترة الزمنية للدراسة، ويعزى هذا إلى التسارع النسبي لتيار المياه الخارج من الحبس الجنوبي للفرع بقناطر الدلتا، مما ساعد على تنشيط قوى النحت على الضفاف المقعرة الواقعة بهذا القطاع وزيادة تقوسها وإنشائها.

أما القطاع الشمالي الواقع بين مدينة شربين ومصب دمياط، فقد ارتفع معدل تعرجه أيضاً من ١,٢٧ إلى نحو ١,٢٩، ولكن لا يرجع هذا إلى تزايد إلتواء وترنح منعطفاته، وإنما بسبب تعرض منطقة المصب للنحر البحري التي كانت تتميز باستقامة قنواتها النهرية.

وإذا وضعنا معدل التعرج الإجمالي بفرع دمياط في اعتبارنا، نلاحظ إرتفاعه من ١,٢٥ إلى نحو ١,٢٧، نتيجة ترنح وإنشاء وتقوس منعطفاته المستمر بعد إنشاء السد العالي^(١)، ولكن على الرغم من هذا لا يعد فرع دمياط في مصاف المجارى النهرية المتعرجة، التي يشترط ترنحها بنسبة ١,٥ (Liopold L.B., et al., 1964, P. 296) ويلزم إطالة مجراه بأكثر من ٤,٤ كيلو متر، إلا أن إنخفاض الحمولة النهرية بعد بناء السد العالي يحول دون الوصول لهذا المعدل، لضعف قوى النحت على الضفاف

(١) بلغ معدل التعرج لفرع دمياط بالقياس من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٢٥,٠٠٠ لعام ١٩٢٥ نحو ١,٣٥ (الحسينى، ١٩٧٤ ص. ١٣١)، ويرجع الفارق في هذا المعدل عن القيم المحسوبة بالدراسة الحالية لثلاثة عوامل هي تباين دقة القياس من الصور الجوية عن الخرائط الطبوغرافية، والإختلاف الناتج عن مقياس الرسم (محمود عاشور ومجدى تراب، ١٩٩١ ص. ٢٨٦)، بالإضافة إلى عدم ثبات طول المجرى في تاريخ إنتاج وسيلنى القياس.

المقعرة، واقتصار الأمر على عمليات الأطماء والترسيب، وبرز بعض الشطوط على الضفاف المحدبة لهذه التيارات، أو انكشافها وظهورها المصاحب لانخفاض مناسيب المياه.

يعالج (شكل رقم ٢/٤) توجيه مجرى فرع دمياط، وذلك بقياس انحراف أجزاء الفرع عن الشمال الجغرافي عند نقاط التغير في اتجاه القناة النهرية، وتمثيلها بيانياً بوردة اتجاهات، ومن دراستها نلاحظ أن بناء السد العالي ليس له تأثير يذكر على توجيه فرع دمياط، وظل المحور الأساسي للقناة النهرية ينحصر في الاتجاه الشمالي الشرقي «فيما بين اتجاه الشمال و ٣٠ درجة شرقاً». أما الانحرافات المسجلة بين درجتى «٥٥٠، ٥٧٠ - ٥٣٢٠، ٥٣٤٠» فتمثل الأولى منها جزء من المجرى يقع بين مدينتى سمنود والمنصورة بوجه خاص، وتعبّر الثانية عن الطرف الجنوبي للفرع، من نقطة تفرع الدلتا حتى مدينة الباجور.

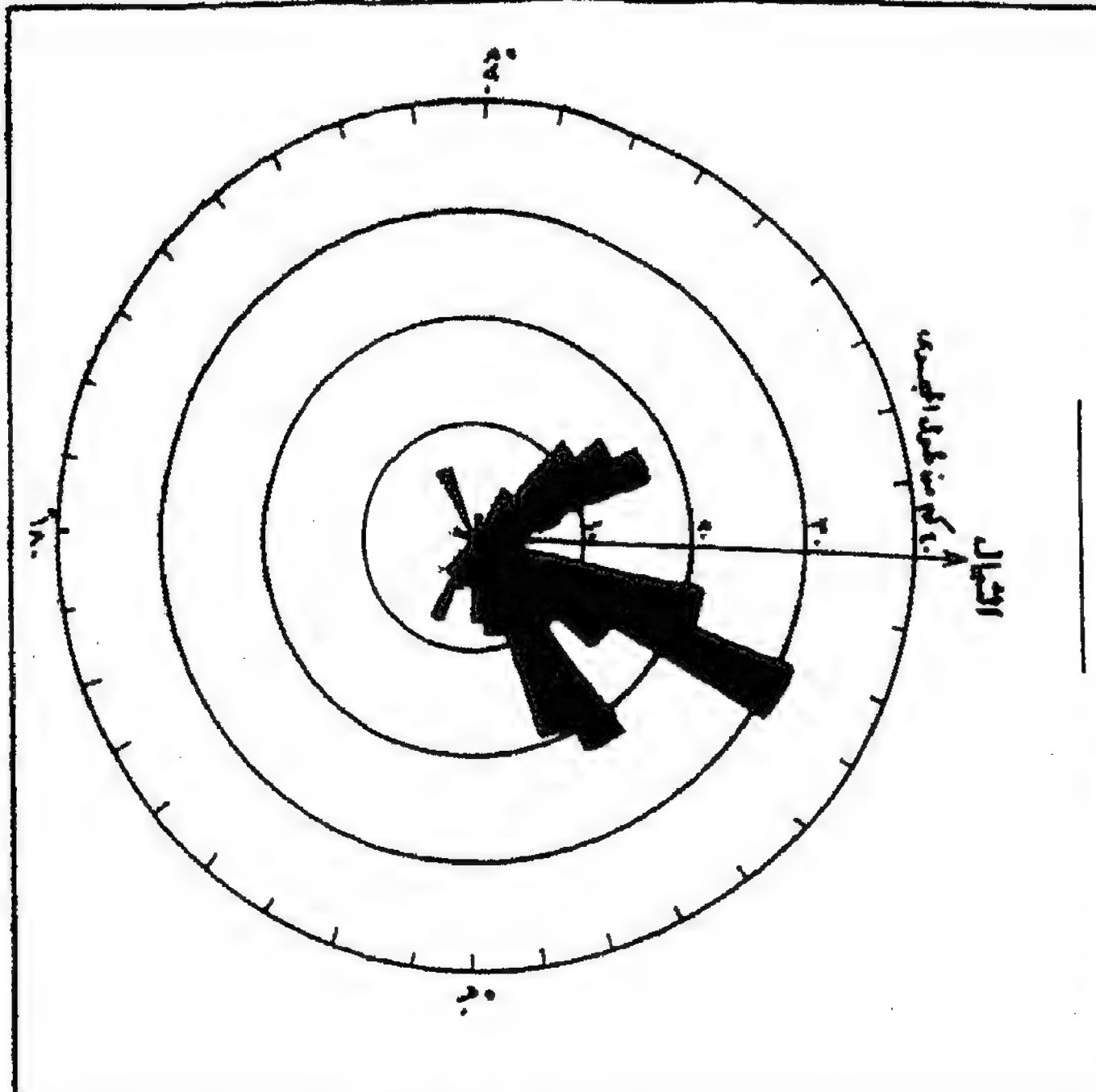
وبذلك يتضح لنا أنه قد انحصر تأثير بناء السد العالي على تعرج بعض أجزاء فرع دمياط، ولكن بدون حدوث أى تغيير على التوجيه الجغرافى لقناته النهرية.

(جدول رقم ١/٤) معدلات التعرج بأجزاء فرع دمياط

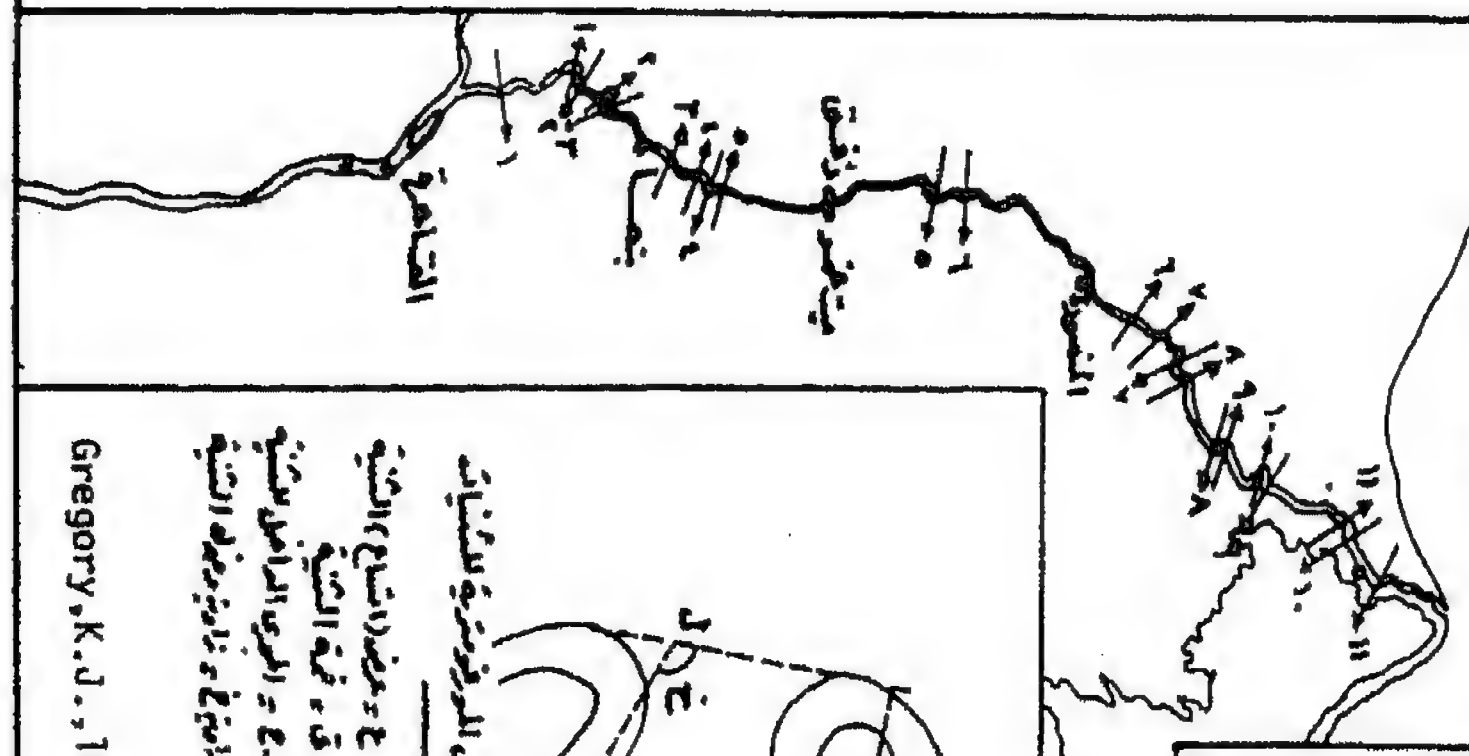
معدل التعرج (٢)		طول المجرى الأوسط بالكـم (١)		طول محور الوادي بالكـم		قطاع المجرى
١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦	
١,٤٤	١,٤٠	٥٣,٨٥٠	٥٢,٢	٣٧,٤	٣٧,٤	القنطرة - بنها
١,٢٧	١,٢٦	٣٨,٦٠٠	٣٨,٢	٣٠,٤	٣٠,٤	بنها - زفتى
١,١٩	١,١٩	٣٢,٧٥٠	٣٢,٦	٢٧,٤	٢٧,٤	زفتى - سمند
١,١٣	١,١٢	٤٤,٢٥٠	٤٤,١	٣٩,٢	٣٩,٢	سمند - شربين
١,٢٩	١,٢٧	٧٢,٦٥٥	٧٢,٦	٥٦,٢	٥٧,١	شربين - مصب دمياط
١,٢٧	١,٢٥	٢٤٢,٠٠٥	٢٣٩,٧	١٩٠,٧	١٩١,٥	إجمالي فرع دمياط

- (١) قيس طول المجرى الأوسط للفرع باستخدام الحاسب الآلى المزود بالمرقم الالكترونى digitizer ولوحة الرسم البيانى Graphic Tablet ماركة Apple IIE من الخرائط المورفولوجية المستمدة من الصور الجوية عامى ١٩٨٥ ، ١٩٥٦ بمقاس ١ : ٢٠,٠٠٠
- (٢) يحسب معدل التعرج بخارج قسمة طول المجرى الأوسط على طول محور الوادى
(Leopold, L. B. et el., 1964, p. 296)

شكل رقم (٢) : توجيه مجرى وفتح دمياط

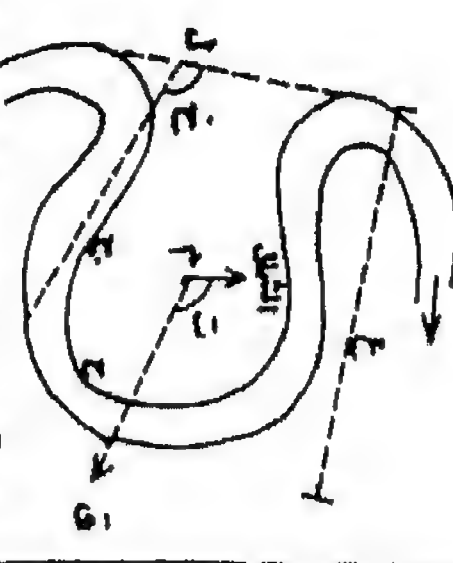


البحر المتوسط



شكل رقم (١) - ب
مواقع التيارات المختارة

البحر المتوسط
النيل



شكل رقم (١) - أ
مواقع التيارات المختارة

١ - طول التيارات
٢ - مركز التيارات
٣ - عرض التيارات
٤ - عمق التيارات
٥ - زاوية ميل التيارات

المصدر: بيجري، ١٩٧٣، ص ٢٥٠
Gregory, K.J., 1973, p. 250

ثانيا : خصائص الثنيات^(١) Characteristics of the meanders

يوضح (جدول رقم ٢/٤، وجدول رقم ٣/٤) ابعاد الثنيات النهرية اليمنى واليسرى بفرع دمياط، وتأثير بناء السد العالي عليها، ومن دراستهما نستنتج مجموعة من الملاحظات نجملها فيما يلي:

(١) توجيه محور الثنية^(٢) Orientation of menader Axe

انحرف المتوسط العام لاتجاه محاور الثنيات اليمنى بواقع درجة واحدة صوب الشمال بعد نحو ربع القرن من تشييد السد العالي، ويبدو أن حركة الهبوط الأرضي التاريخية التي يتعرض لها اقليم بحيرة المنزلة المتاخم لفرع دمياط شرقاً (El Fayoumy (J. F., 1968 هي المسئولة عن الانحراف الذي طرأ على توجيه محاور الثنيات اليمنى دون الثنيات اليسرى، كما أننا لانقلل من تأثير قوة كوريولى Coriolis Force^(٣) تساندها الرياح الغربية في دفع مياه الفرع باتجاه الشرق، وعملت على زيادة الاطماء على الضفاف الغربية وخاصة خلال فترات الفيضان قبل بناء السد العالي، وساعد

(١) استفاد الباحث بالمراجع الآتية عند دراسته لهذا الموضوع:

(أ) خصائص الثنيات: (Leopold, L.B., and Wolman, M. G. 1960).

(ب) أبعاد الثنيات: (Carlston, G.W., 1965 & Ferguson, R.I., 1975).

(ج) العلاقات الارتباطية بين أبعاد الثنيات: (Harvey, A.M., 1975).

(٢) توجيه محور الثنية عبارة عن الزاوية المحصورة بين الشمال الجغرافي والخط الواصل بين مركز الثنية وقمتها (شكل رقم ١/٤).

(٣) تنشأ قوة كوريولى عن دوران الأرض حول نفسها وتأثيرها على انحراف الأجسام المتحركة نحو اليمين في نصف الكرة الشمال واليسار في نصفها الجنوبي، وتنسب لمكتشفها عالم الطبيعيات الفرنسي G.G.De coriolis وتحسب من حاصل ضرب ضعف سرعة الجسم المتحرك \times السرعة الزاوية لدوران الأرض \times جا درجة عرض المكان (Monkhouse, F. J. and small, 1983 P. 71).

هبوط مناسب المياه الحال على ظهور هذه الضفاف، أما الشياث اليسرى فلا تخضع لقاعدة ثابتة، وتتأثر كل ثنية منها بظروفها المحلية.

وقد لوحظ زيادة معدل الإنحراف في توجيه الشياث اليمنى الواقعة بالأحباس الجنوبية للفرع، بتأثير شدة التيار نسبيا نتيجة اندفاع المياه عبر قناطر الدلتا، وارتفاع قدرتها على نقل حجم أكبر من الحمولة النهرية، وإعادة ترسيبها على الضفاف المحدبة لهذه الشياث، أما الشياث الشمالية فلم يتأثر توجيهها ببناء السد العالي، بسبب انخفاض التصرفات المائية بعد التحكم في تصرفات الفرع وهبوط مناسب المياه، إلى جانب ترسيب معظم الحمولة العالقة بالمياه على قاع القطاع الأوسط، نتيجة اعتراض دمياط سد دمياط الركامي لتيار المياه الوارد من الجنوب، وبرز هذه الارسابات على شكل مجموعات متناثرة من الضحاضيح Shoals والشطوط Banks (مجدى تراب، ١٩٩١ «أ، ب»).

Initial Angle Meander Attack

(٢) زاوية دخول الثنية^(١)

سجل المتوسط الإجمالي لزوايا دخول ثنيات الفرع زيادة تقدر بنحو الدرجتين والأربعين دقيقة، نتيجة انكشاف المياه واطماء الرواسب على الضفاف المحدبة لهذه الشياث، وخاصة مع تباطؤ سرعة التيار المصاحب لإنخفاض التصرفات بعد بناء السد العالي، وتعد ثنيات «العطف» (شكل رقم ٦/٤) «وميت بدر حلاوة وكفر الفرعونية» أكثرها اطماءاً للراوسب، وبالتالي زيادة زوايا دخولها خلال الفترة الزمنية للدراسة، أما ثنيات الجزء الأدنى من الفرع فلم تتأثر زواياها ببناء السد تقريبا، لإنخفاض التصرفات الواردة لهذا الجزء من الفرع، إلى جانب نشاط عمليات الترسيب بالجزء الأوسط كما سبق أن أوضحنا.

(١) زاوية دخول الثنية: الزاوية الداخلية المحصورة بين اتجاه طول الثنية واتجاه المجرى الجانبي الداخلى للثنية (شكل رقم ١/٤)، ويشير اتساع هذه الزاوية إلى بلوغ المنعطف النهري مرحلة متقدمة من ترنحه والتواءه نتيجة ضعف طاقته النهرية أمام حملته (Shumm, S.A., 1977, P. 261).

ويشير (شكل رقم ٣/٤ «د») إلى وجود علاقة ارتباط عكسية بين قيم زوايا دخول الثنيات اليمنى وأطوال هذه الثنيات، أى تتميز الثنيات القصيرة بانفراج رواياها، وبالتالي بلوغها مرحلة متقدمة من الانشاء والترنح، مما ساعد على تقارب قممها بعد بناء السد العالي، نتيجة اتساع هذه الزوايا بتأثير توالى الأطماء على الضفاف المحدبة، وانحسار المياه وتركزها بالجزء العميق من المجرى المتاخم للضفاف المقعرة.

أما الثنيات اليسرى فهي على النقيض من الملاحظة السابقة، فتربط قيم زوايا دخولها طرديا مع أطوال هذه الثنيات، أى تتميز الثنيات القصيرة بضيق زوايا دخولها، مما يشير إلى عدم نموها وترنحها، بسبب تأثر اتجاه المجرى الداخلة لهذه الثنيات بالعوامل المؤثرة على انحراف توجيه المجرى^(١) مما أعاق انفراج هذه الزوايا.

Meander Length

(٣) طول الثنية^(٢)

ساهم بناء السد العالي فى تقصير أطوال الثنيات النهرية بفرع دمياط بنسبة تقدر بأكثر من ٢٨٪، نتيجة تضاعف معظم هذه الثنيات وتقارب قممها المصاحب لانخفاض التصرفات المائية، وتوالى الأطماء على ضفافها المحدبة، إلا أنه قد لوحظ اختلاف معدلات التناقص بين أطوال الثنيات اليمنى واليسرى، إذ تضاعف متوسط طول الثنيات اليمنى بأكثر من ١٧٠ متر، على حين لم تتناقص أطوال الثنيات اليسرى سوى ١٢٣ متراً فقط، مما يدل على نشاط عملية الترسيب والأطماء على الضفاف المحدبة الغربية قياساً بنظيرتها الشرقية، مما يؤكد الملاحظة السابقة المتعلقة بأسباب انحراف المجرى باتجاه الشرق. وتعد ثنية «شبرا شهاب» (شكل رقم ٥/٤) أكثر

(١) يقصد بالعوامل المؤثرة على انحراف توجيه المجرى: تأثير حركة الهبوط الأرضى بإقليم المنزلة على انحراف محاور توجيه الثنيات اليمنى للشمال، وقوة كوريولى التى تساندها الرياح الغربية ودورها على زيادة الأطماء على الضفاف المحدبة لهذه الثنيات.

(٢) يقاس طول الثنية بالبعد الأفقى بين القمتين اللتين تحصران الثنية النهرية بينهما (شكل رقم ١/٤)، وتميل الثنية النهرية إلى تقصير طولها بتوالى نموها وتضاعفها بالترسيب على ضفتها المحدبة مما يساعد على تقارب قمتيها.

ثنيات الفرع تناقصاً في أطوالها، نتيجة التحام «جزيرة دروة» بجانبها الغربى من ناحية، وانحراف قمة الثنية صوب الشمال من ناحية أخرى.

ويوضح (شكل رقم ٣/٤ «ج») وجود علاقة ارتباط موجبة بين أطوال ثنيات فرع دمياط واتساع مجاريها قبل الشروع فى بناء السد العالى، أى كان يزداد اتساع القنوات النهرية ذات الانحناءات الكبيرة، وهذا أمر منطقى لكبر مساحة المقطع المائى للثنية الطويلة، حتى تسمح بمرور حجم من الحمولة المائية يتناسب مع حجم الثنية. ولكن ظهر تأثير بناء السد العالى فى اضعاف هذه العلاقة بالنسبة للثنيات اليمنى بوجه خاص، نتيجة تقلص اتساع المجارى عند ثنيتها الطويلة بدرجة تفوق نظيرتها اليسرى، مما يتمشى مع النتائج السابقة التى تؤكد ارتفاع معدلات الأطماء وبروز الضفاف المحدبة اليمنى.

(٤) عرض (اتساع) الثنية^(١) Meander Amplitude

ساهم بناء السد العالى فى تزايد اتساع معظم الثنيات النهرية بفرع دمياط، بقيم متوسطة تتراوح بين بضعة أمتار ونحو ثلثى الكيلومتر، إلا أن ثنيات الجزء الأدنى من الفرع لم تتأثر عروضها تقريباً ببناء السد نتيجة ضعف التيار المائى عندها من ناحية. وخلوها من المواد المنقولة التى تسهم فى بناء ضفافها المحدبة من ناحية أخرى. وتعد ثنية «العطف» (شكل رقم ٦/٤) أكبر ثنيات الفرع اتساعاً بعد تشييد السد بسبب التحام «جزيرة علما» بالضفة المحدبة المقابلة لها، كما ساهم التحام الجزيرة نفسها فى زيادة اتساع ثنية طحلة المتاخمة لها (شكل رقم ٦/٤).

ويشير (شكل رقم ٣/٤) إلى العلاقة بين نسبة طول الثنية إلى عرضها، ومدى تغير هذه العلاقة من عام ١٩٥٦ إلى عام ١٩٨٥، ومن دراسة هذا الشكل نلاحظ وجود علاقة عكسية ضعيفة بالنسبة للثنيات اليمنى، أى تنخفض نسبة التغير بين

(١) يقاس عرض (اتساع) الثنية بطول الخط الواصل بين قمة الثنية النهرية وقاعها (شكل رقم ١/٤)، ويدل ارتفاع قيمة اتساع الثنية على زيادة تراكم الرواسب الفيضية على ضفافها المحدبة أو نشاط النحت على ضفافها المقعرة أو العمليتين معاً.

طول الثنية إلى عرضها في حالة الثنيات الطويلة، نتيجة تضغط هذه الثنيات وتقارب قممها، مما أدى إلى تناقص أطوالها، وفي نفس الوقت عمل تراكم المواد العالقة على ضفافها المحدبة، وانحسار المياه عنها إلى زيادة قيم عرضها بدرجة تفوق الثنيات اليسرى.

Channel Width

(٥) اتساع المجرى^(١)

ازداد تناقص اتساع المجرى عند الثنيات اليمنى عن اليسرى، إذ بلغ معدل تناقص المجموعة الأولى حوالي ٧٤ متراً في المتوسط بنسبة ٢٨٪، بينما لم تفقد الثنيات اليسرى سوى ٥٩ متراً فقط من عرض قنواتها النهرية قبل بناء السد العالي، مما يؤكد سيادة النشاط الترسيبي للثنيات اليمنى نتيجة جنوح المجرى للشرق.

(١) اتساع المجرى عند كل ثنية نهرية عبارة عن المتوسط الحسابي لاتساع القناة النهرية بالقياس كل كيلو متر من طول المجرى على جميع أجزاء الثنية.

الخلاصة :

نستنتج مما سبق أن بناء السد العالي قد ساهم في انحراف محاور الثنيات اليمنى بفرع دمياط صوب الشمال، نتيجة تأثرها بحركة الهبوط الأرضي بأقليم المنزلة، كما ساعدت قوة كوريولى التي تساندها قوة دفع الرياح الغربية في زيادة الأطماء والترسيب على الضفاف المحدبة للثنيات اليمنى بدرجة تفوق مثلتها اليسرى، وخاصة خلال فترات الفيضان قبل بناء السد العالي^(١). كما ساعد انخفاض التصرفات الحالي على ظهور وبروز هذه الضفاف، فضلا عن نموها بالإطماء بعد هدوء التيار، الذي كان له عظيم الأثر على تغير أشكال هذه الثنيات وتطور خصائصها مثل ميلها إلى تقارب قممها، أى تقصير أطوالها وانضغاطها، وانفراج زوايا دخولها إلى جانب توسيع نطاق ترنحها Meander Belt وخاصة تلك الثنيات التي تحتل الجزء الأعلى من السهل الفيضي الدلتاوى حيث تشتد كفاءة النهر نسبياً، بالمقارنة بنظيرتها الواقعة بالجزء الأدنى من الفرع، والتي يضعف التيار المائى عندها لدرجة لا تسمح بنقل حجم مؤثر من الرواسب الفيضية.^(٢)

(١) يعد انحراف المجرى باتجاه الشرق نتيجة زيادة نشاط التقويض الجانبي بالثنيات اليمنى دون اليسرى ظاهرة أقدم من بناء السد العالي، إذ كانت الحالات العظمى من حوادث كسر وانهدام الجسور أثناء الفيضانات بفرع النيل تحدث على الضفاف اليمنى أكثر من اليسرى، بل كان فرع دمياط أكثر تعرضاً للخطر من فرع رشيد (ملحق رقم ١/٤). (جمال حمدان، ١٩٨١ ص. ٩٠٢).

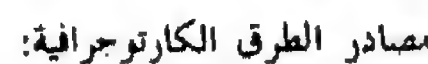
(٢) يعد التزام النهر للجانب الأيمن من واديه إحدى الظواهر الشائعة في انهار النصف الشمالى من الكرة الأرضية، مثل انهار سيبريا التي تصب في المحيط المتجمد الشمالى، وانهار البرانس (محمد عوض محمد، ١٩٦٢ ص. ١٣١، محمد صفى الدين أبو العز ١٩٧٧ ص. ١٥٦، السيد الحسينى، ١٩٨٧ ص. ١٨).

جدول رقم (٢/٤): أعداد التيات اليمنى

العدد على قائمة المنتجات	اسم التيبة	نوعية مخور-التيبة		زراوية وتداول التيبة بالمزروعات		طول التيبة بالمتر		عرض التيبة بالمتر		متوسط المساح المجرى بالمتر	
		١٩٥٦	١٩٥٥	١٩٥٦	١٩٥٥	التيبر	التيبر	١٩٥٦	١٩٥٥	التيبر	١٩٥٦
١	شبرا شهاب	٨٢	٧٩	٢-	٤٥	٤١	٤٩	٤+	١٨٤٠	٢٣٤٠	٣٧٠
٢	طنطا الجوزية	٣١	١٥٩	٢-	٣٢	٤٠	٥٦١٠	٨+	١٨٨٠-	٢٣٤٠	١٢٠-
٣	طلحة	٤٣	١٦٤	٢+	١٠٣	١٠٥	٣٢٠	٦+	٣٤٤٠	٣٦١٠	٥٨٠+
٤	كفر بيت المين	٦٨	١٢٩	٢-	٣-	٩٧	٨٧	١٠-	٣٤٦٠	٤٠+	١٧٠+
٥	بيت بنو حلاله	١٠٦	١٢٥	١٣٠	٥+	٧٦	٨٨	١٢+	٢٥٦٠	٢٩٠+	٢٩٠
٦	كفر عثمان	١١٣	١٢٥	٢-	٧٢	٧٤	٥٠٤٠	١٢+	٢٧٦٠	٢٨٧٠	١١٠+
٧	مراغبي لبحر	١٦٤	١٤٠	صفر	٤٧	٤٨	٢١٦٠	١+	١٤١٠	٨٠+	٨٠+
٨	الزرقه	١٨٠	٨١	٢-	٢٩	٣٢	١١٧٨٠	٢+	٢٦٢٠	٢٦٩٠	٧٠+
٩	بيت أبو عالى	٢٠٠	١٤٤	صفر	٨٧	٨٧	٥٢١٠	صفر	٣٨٨٠	٢٩٠	٢١٠
١٠	العلاقيه	٢١٩	١٦٤	صفر	٧٧	٧٧	٣٦٢٠	صفر	٢٦٧٠	٢٧٢٠	٢٠٠+
١١	مدينة ديباط	٢٢٤	١١٦	صفر	٦٣	٦٣	٤٦٢٠	صفر	٢٢٨٠	١٦٧٠	صفر
	المتوسط		١٣٨	١-	٦٩	٦٨	٥٠٠١	٢	١٧٢-	٢٦٣٨	١٧٧+
	الأحوال المعماري		٢٩	٢,٤	٢٤	٢٢	٢٥٠٨	٢,٥	٥٤٤	٧٤٥	٧٧١
	مناطق الإختلاف			٢٠٣	٣٦,٣	٢٦٠	٥٠,١	٥٠,٣	٢٩,٤	٢٨,٨	٢٩,٤

البلد	البلد عربي	توزيع		النسبة		زارة دخول النسبة		معدل النسبة		معدل اتمام المعمرى	
		بالنسبة	بالنسبة	بالنسبة	بالنسبة	بالنسبة	بالنسبة	بالنسبة	بالنسبة		
١	كفر القريه	٢٨	٣١٤	٣٠	٣١٧	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦
٢	الطاف	٣٨	٣٣٠	٣٠	٣٢٧	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦
٣	المعسر	٦٤	٣١٦	٤٦	٣١٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦
٤	بنا أبو حيدر	١١١	٢٨٢	٤٠	٢٧٨	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦
٥	بنا أبو حيدر	١١٥	٢٧٩	٣٠	٢٨٢	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦
٦	كفر القريه	١٥٦	٣٢٠	٣٠	٣٢٢	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦
٧	بنا أبو حيدر	١٦٠	٣٢٤	٣٠	٣٢٢	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦
٨	كفر القريه	١٦٧	٣١١	٤٠	٣٢٧	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦
٩	الصحريه	١٨٤	٢٤٥	٣٠	٢٩٢	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦
١٠	خريسان	١٩٥	٢٠٢	٣٠	٢٩٩	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦
١١	كفر القريه	٢١٧	٢٥٦	٣٠	٢٥٣	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٨٥	١٩٥٦
	المتوسط		٣١٣	١٠	٣١٢						
	الإحصاءات العامه		٢٢	٢١							
	معدل الإحصاء		٢٠	٢٠							

الحمد لله



- (1) Morisawa, M., 1981, p. 188
- (2) Morisawa, M., p.1981, 200.
- (3) Leopold, L.B., et al., 1964, p. 296.
- (4) Shumm, S.A., 1972, p. 261.
- (5) Morisawa, M. 1981, p. 199.

Meanders Migration

ثالثاً : حركة (هجرة) الشياث

تم تصنيف أشكال حركة (هجرة) الشياث النهرية^(١) بفرع دمياط بتأثير بناء السد العالي إلى أربعة أنماط متباينة، وذلك باتباع التقسيم الذى اقترحه (Daniel, J., 1971) ، ويرز (جدول رقم ٤/٤) خصائص هذه الأشكال الأربعة وهى:-

Lateral Extention Meanders

(١) الشياث المتسعة جانبياً

يضم هذا النمط الشياث التى ازداد معدل الأطماء على ضفافها المحدبة، مما يؤدى إلى اتساع هذه الشياث دون التأثير على أطوالها، كما يتميز هذا النوع بتعامد محاور توجيه ثنياته مع الاتجاه العام للقناة المائية.

وتعد الشياث المتسعة جانبياً أكثر الأشكال تمثيلاً بفرع دمياط، ولاسيما الشياث اليسرى، إذ تعرضت تسع منها للأطماء على ضفافها المحدبة، الى جانب اثنين من الشياث اليمنى، ذلك لتقارب اتجاه محاورها للتعامد مع الاتجاه العام للفرع (شكل رقم ٢/٤).

وقد ساهم هذا النوع من حركة الشياث فى ظهور مساحة تقدر بأكثر من كيلو متر مربع كامل، اضيفت للسهل الدلتاوى بعد انحسار المياه عنها، ويتنظر زيادة هذه المساحة بعد نجاح ثنيى «الضهرية وشرباص» فى إطماء سيالتهما الشرقية الضحلتين (شكل رقم ٨/٤).

Advanced Meanders

(٢) الشياث المتقدمة

ينشأ هذا النمط من حركة الشياث بتقدم القناة المائية للمنعطف فى اتجاه المصب، ولكن دون حدوث تغير جوهري فى شكلها العام، أما إذا انتاب هذا

(١) استفاد الباحث عند دراسته لموضوع حركة الشياث على المراجع الآتية :
(Awad, M., 1928 & Leopold, L.B., 1973 & Brice, J. C., 1974 & Hickin, E.J., 1974)

الشكل بعض التعديل وخاصة أطماء الرواسب على ضفافها المحدبة، يطلق على الثنية في هذه الحالة تعبير «الثنيات المتقدمة الدورانية» (Advanced (Translated Rotation Meanders (Morisawa, M. 1985, P. 98). وينتمي للنمط الثاني ست ثنيات من فرع دمياط، تبدو جميعها بقطاعه الأوسط، وتكاد تنحصر في جزء لا يتعدى طوله أكثر من سبعين كيلو متر، حيث يشتد اطماء وترسيب المواد العالقة بالمياه لضعف سرعة التيار، مما يساعد على تقدم وحركة هذه الثنيات ظاهرياً في اتجاه المصب مع توسيع ضفافها المحدبة بالترسيب في نفس الوقت.

(٣) الثنيات المتراجعة Headward Meanders

يشبه هذا النوع من أشكال الحركة النمط السابق، ولكن تتجه القناة المائية هذه المرة صوب المنابع العليا، بتأثير النشاط المحلي للتقويض الجانبي عند زاوية دخول الثنية، بسبب ضيق هذا الجزء من المجرى بدرجة لا تتناسب مع حجم التصريف، فتشتد سرعة التيار نسبياً ليصبح قادراً على التوسيع الجانبي، وبالتالي تراجع شكل المجرى خلفياً. وتقترون هذه العملية أحياناً بحدوث الأطماء والترسيب على الضفاف المحدبة لهذه الثنية، لتصنف في هذه الحالة ضمن الثنيات المتراجعة الدورانية Headward Rotation Meanders.

ويظهر هذا النمط من الثنيات في ثلاث حالات تشترك جميعها في توجيه محاورها أما للجنوب «طحله» (شكل رقم ٦/٤) أو للجنوب الشرقي «طنط الجزيرة وميت بدرحلاوة» (شكل رقم ٧/٤). كما تقع هذه الثنيات بالقرب من الحبس الجنوبي للفرع، حيث يشتد التيار نسبياً مع ظهور أحباس موضعية عند مداخل هذه الثنيات، مما يعمل على تنشيط تقويضها وتراجعها خلفياً.

(٤) الثنيات المستقرة Stable Meanders

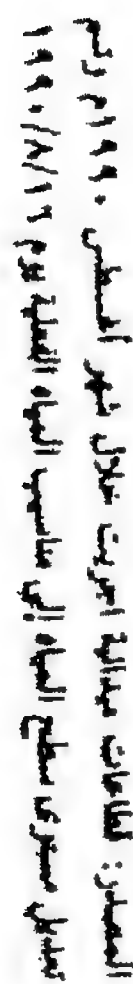
تتميز الثنيات المستقرة بعدم حدوث أى تغير في أبعادها أو أشكالها، ويبدو هذا النمط في ثلاث ثنيات يمنية تبدو بالقرب من المصب، حيث يقف سد دمياط الترابي

كعائق يمنع وصول التيار المائي بما يحمله من مواد عالقة، ولكن لاتنجم هذه الشياث من الآثار البشرية لمحاولات التعدي على حرم المجرى بردم مساحات من ضفافه طمعاً في استغلالها زراعياً.

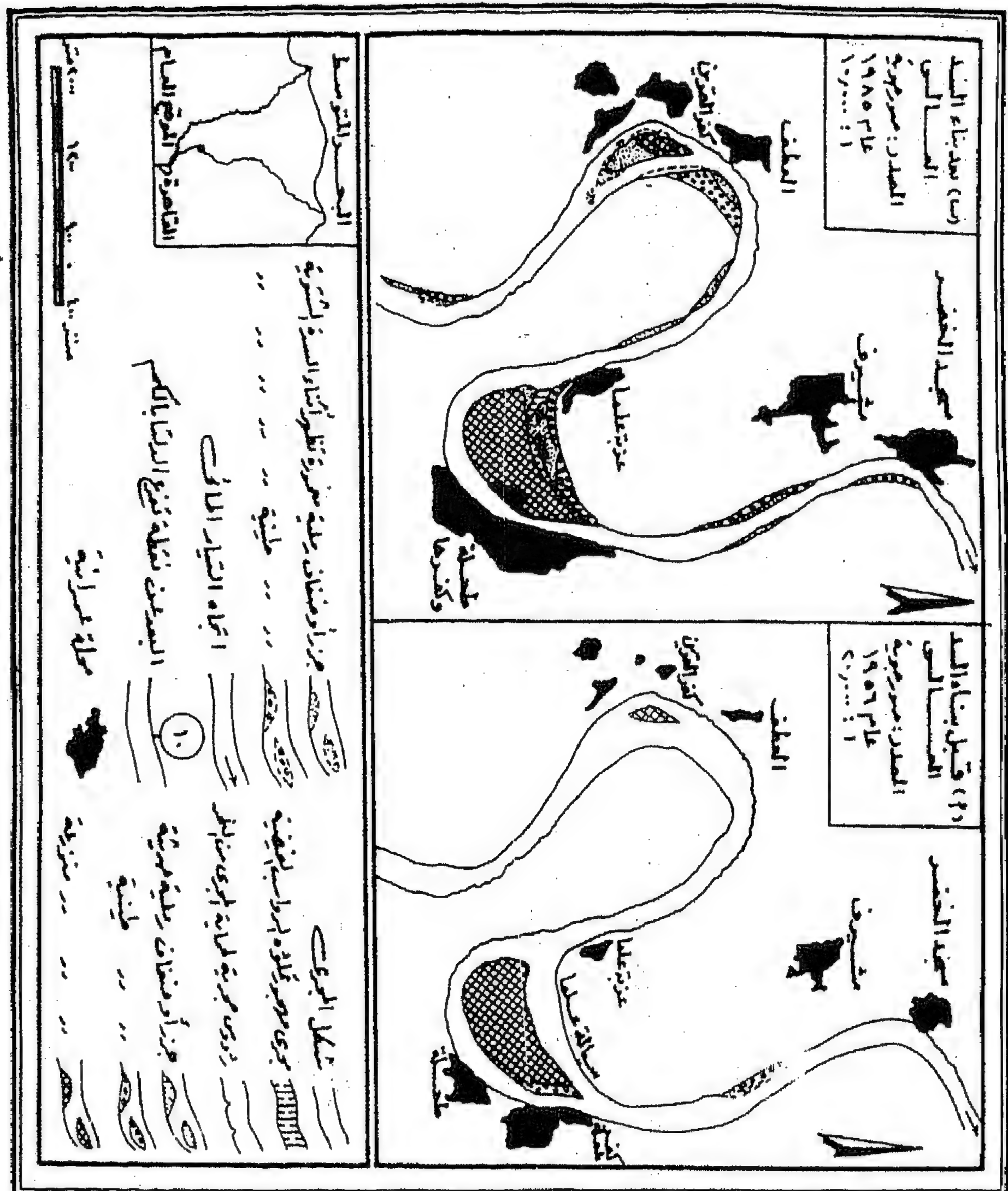
الخلاصة :

نتبين مما سبق ان أهم العوامل المؤثرة في تحديد نمط حركة (هجرة) الشياث بفرع دمياط هي:-

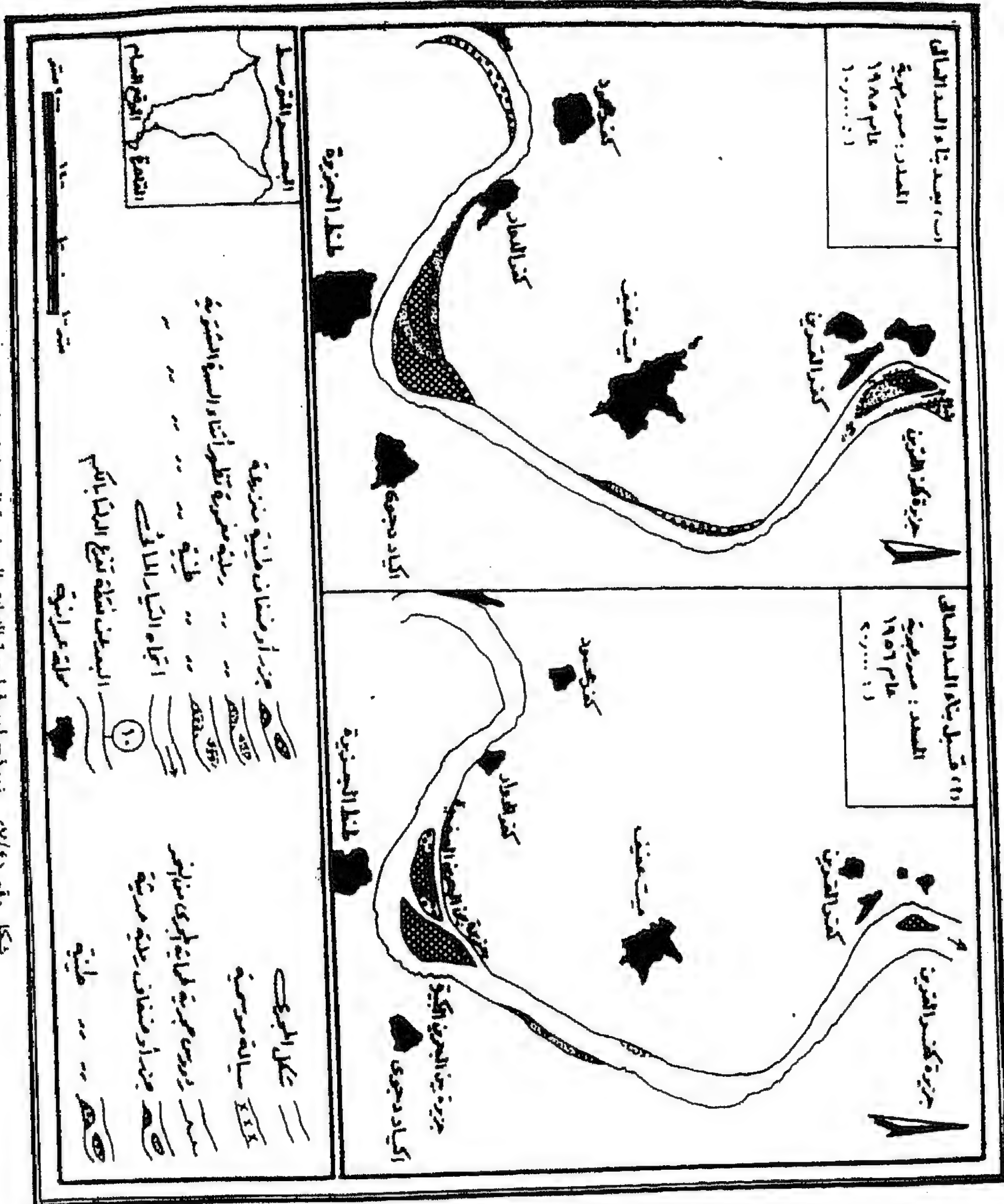
- (١) موقع الشية بالنسبة للفرع وأحباسه.
- (٢) توجيه محور الشية.
- (٣) شكل المقطع المائي عند مدخل الشية.
- (٤) سرعة التيار المائي.
- (٥) حجم الحمولة المائية.
- (٦) حجم المواد العالقة بالمياه.
- (٧) المؤثرات البشرية.

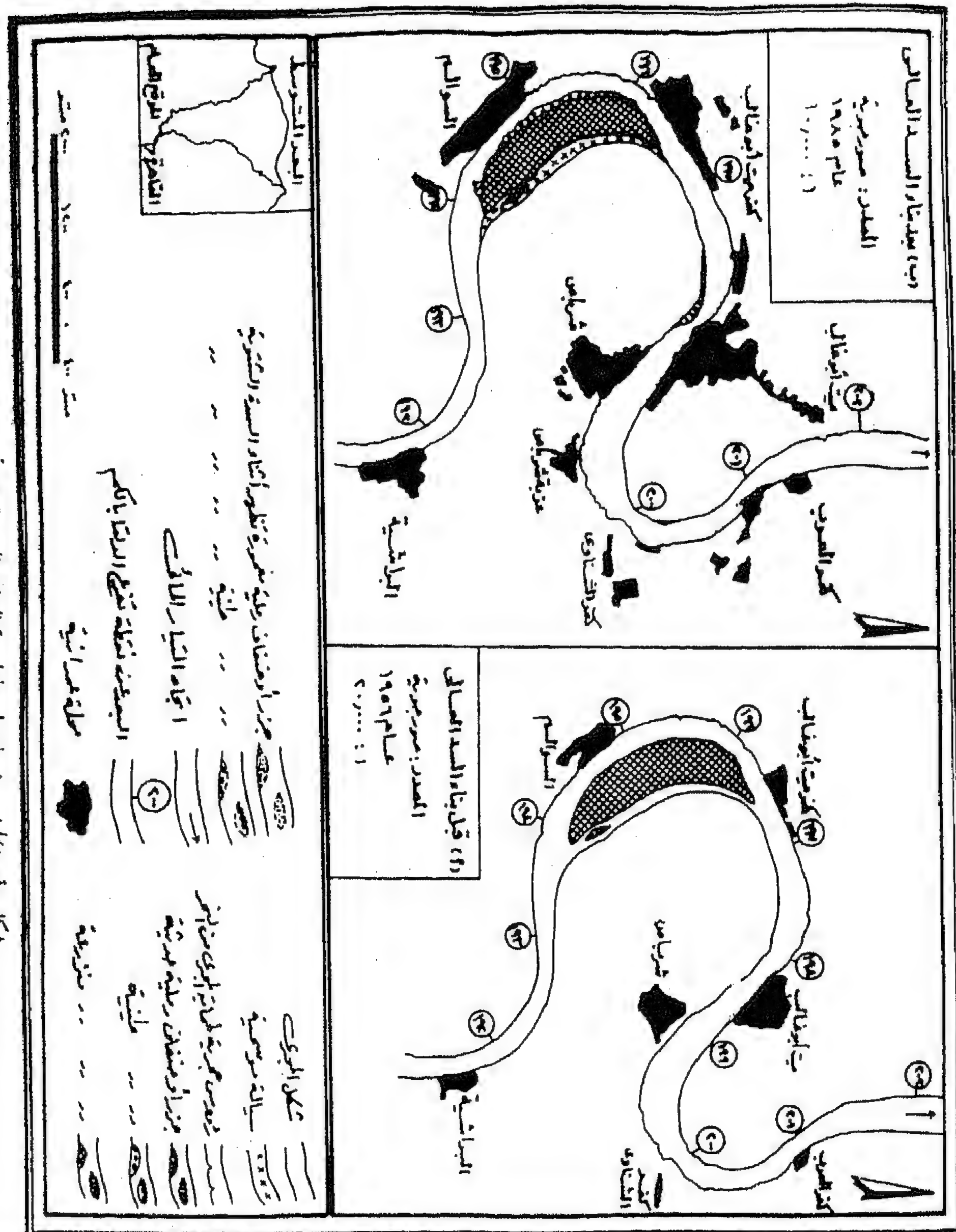


شكل رقم (٤/٤) مجموعة قطاعات عرقية ميدانية عند بعض ثبات المجري وأجزاء المستقيمة



شكل رقم (١/٤) نموذج لمورفولوجية الشبات المبراجمة وطحلاء والمستعرة جانيا للهرب والمطاف.





رابعاً : التحليل المورفولوجي للقطاعات العرضية للثنيات :

يضم (جدول رقم ٥/٤ وشكل رقم ٤/٤) نتائج التحليل المورفولوجي لمجموعة القطاعات العرضية المقاسة ميدانياً لثنيات الفرع وبعض أجزاءه المستقيمة، ومن دراستهما نستطيع التعرف على أبعاد عناصر هذه القطاعات، قبل تحليل خصائصها الشكلية ودراسة الظاهرات الجيومورفولوجية التي تظهر على قاع وجوانب هذه المجموعة من القطاعات، حتى يسنى لنا في النهاية الوقوف على مدى بلوغ ثنيات الفرع لمرحلة الأتزان والاستقرار، وفيما يلي عرضاً لأهم النتائج:

Cross - section Dimensions

(١) أبعاد القطاع العرضي

Profile Width

(أ) اتساع القطاع

يبرز اتساع القطاع الصورة الفعلية لعرض القناة النهرية عند إنشاء القطاع التضاريسي^(١)، ومن دراسة مجموعة القطاعات نلاحظ أن عروض الثنيات اليمنى تسجل أقل القيم، بينما تميل الثنيات اليسرى للاتساع الواضح لصفحة المياه، أما الأجزاء المستقيمة من المجرى فتشغل موقعاً وسطاً بين قيم الاتساع المقاسة. وإذا قورنت متوسطات عروض المجرى وقت إنشاء هذه القطاعات عام ١٩٩٠، بعروض المجرى عند نفس المواقع عامي ١٩٥٦ و ١٩٨٥^(٢)، نلاحظ وجود زيادة طفيفة في اتساع القناة النهرية عند الثنيات اليمنى بالمقارنة بالوضع عام ١٩٨٥^(٣). بنسبة

(١) أنشئت هذه المجموعة من القطاعات العرضية خلال شهر أغسطس ١٩٩٠، وتم تعديل مناسب المياه بكل منها تبعاً لمستوى المياه المقارن يوم ١٦/٨/١٩٩٠.

(٢) بالقياس من الصور الجوية عامي ١٩٥٦، ١٩٨٥ بقياس ١ : ٢٠,٠٠٠ : ١٠,٠٠٠ على التوالي. راجع: (مجدى تراب، ١٩٩٠ ص ٨٤).

(٣) يرجع ارتفاع قيم اتساع المجرى المقاس ميدانياً عام ١٩٩٠ بالمقارنة بالوضع عام ١٩٨٥، إلى زيادة متوسط التصرفات المائية الشهرية أثناء القياس الميداني لمجموعة القطاعات خلال شهر أغسطس ١٩٩٠ إلى نحو ٣٦,٧ مليون متر^٣/يوم، بالمقارنة بحجم التصرفات اليومية في تاريخ التقاط الصور الجوية لمواقع القطاعات المدروسة يوم ١٩ مايو ١٩٨٥، الذي بلغ حوالى ٢٣,١ مليون متر^٣/يوم فقط (سجلات التصرفات المائية اليومية، وزارة الري، من عام ١٩٥٦ إلى عام ١٩٩٠).

لا تتعدى ١٪ في المتوسط، بينما تصل نسبة الزيادة في عروض الشبكات اليسرى المقاسة أكثر من ١١,٩٪، مما يعطى صورة عن وضوح النشاط الترسيبي على الضفاف المحدبة للشبكات اليمنى بدرجة تفوق مثليتها اليسرى، وذلك بتأثير مجموعة العوامل التي سبق مناقشتها وتشير إلى انحراف المجرى في اتجاه الشرق.

(ب) متوسط العمق Mean Depth

يبلغ المتوسط الإجمالي لعمق المياه القطاعات المدروسة حوالى الأربعة أمتار، ولكن تسجل الشبكات النهرية بنوعيتها قيما أعلى من هذا المتوسط، لتعويض ضيق اتساعاتها بدرجة تسمح بمرور حجم التصرفات المائية بالمجرى، ولوحظ أن قطاعي «ميت بدر حلاوة والمنصورة» يعدا أكثر القطاعات المقاسة ضحولة لوقوعهما بالقسم الأوسط من فرع دمياط، حيث يشتد تأثير الأطماء على القاع لبطء الجريان، مما ساعد على ظهور اعداد من الضحاضيح Shoals والجزر النهرية Aites ترصع صفحة المياه بهذا القسم من الفرع^(١). ولعل انخفاض متوسطات الأعماق بجميع القطاعات الواقعة فيما بين (٧٠، ١٧٠ كم من نقطة تفرع الدلتا) عن المتوسط الإجمالي للقطاعات المدروسة يؤكد هذه الملاحظة^(٢).

(ج) مساحة القطاع المائى Cross - sectional Area

تتميز القطاعات العرضية المقاسة عند الشبكات بكبر مساحاتها المائية بالمقارنة بقطاعات الأجزاء المستقيمة، إذ يبلغ متوسط الأولى أكثر من ٨٧٣ متر^٢، على حين لا تتعدى مساحة الثانية أكثر من ٦٩٦ متر^٢. وتسجل «ثنية دمياط» أكبر المساحات المائية المدروسة على الإطلاق (٢٥٠٠ متر^٢)، بينما لا يتعدى متوسط مساحة الشبكات الأربع الأخرى والتي تشكل مع ثنية دمياط مجموعة الشبكات اليمنى المدروسة بالفرع أكثر من ٤٦٧ متر^٢ فقط، مما يعطى صورة أكثر واقعية عن صغر المساحة المائية

(١) راجع التوزيع الجغرافى لمجموعة الجزر الحديثة التشكيل بهذا الجزء من فرع دمياط والعوامل المؤثرة في ظهورها بالمقال الثالث.

(٢) يقل متوسط أعماق هذه المجموعة من القطاعات بأكثر من ١,٧٥ متر عن بقية القطاعات المدروسة، وهى تضم القطاعات أرقام ٣، ٤، ٧، ٨، ١٢، ١٣ (جدول رقم ٥/٤ وشكل رقم ٤/٤).

للقطاعات المقاسة عند الثنيات اليمنى بالفرع لزيادة النشاط الترسبي على ضفافه المحدبة، ومن ثم بروزها وانكشاف الماء عنها تدريجياً على حساب مساحة قطاعات المائية المتقلصة، ويرجع هذا أيضاً إلى تأثير قوة كوريولى التى تساندها الرياح الغربى خلال فترات الفيضان.

كما لوحظ صغر المساحة المائية لمجموعة القطاعات الواقعة بالقسم الأوسط من فرع دمياط، سواء المقاسة عند الثنيات اليمنى أو اليسرى أو حتى عند الأجزء المستقيمة من المجرى، ويرجع هذا إلى اطماء قيعان هذه القطاعات وضحولتها بسبب تساقط المواد العالقة الناجم عن ضعف طاقة التيار المائى، وانخفاض كفا النهر فى هذا القسم من فرع دمياط.

Netted Perimeter

(د) طول المحيط المبلل

تختص الثنيات اليمنى أيضاً بقصر محيطها المبلل لتسجل أقل من مائتى متر فى المتوسط (بدون ثنية دمياط)، بالمقارنة بنظيرتها اليسرى التى يتعدى متوسطها ربع الكيلو متر، مما يؤكد مرة أخرى زيادة الأطماء والترسيب على الضفاف المحد لمجموعة الثنيات اليمنى، وساعد تراكم هذه الرواسب على تقصير أطوال محيطاتها المبللة.

ولوحظ أيضاً انخفاض قيم محيطات القطاعات الستة التى تعبر معاً عن القسم الأوسط من الفرع، إذ لا تتعدى هذه القيمة أكثر من ٢١١ متر فقط، بينما يص متوسط بقية القطاعات المدروسة لنحو ٢٤٦ متراً كاملة، بسبب اطماء القاع وبرز وضحولته على طول هذا القسم من مجرى فرع دمياط الذى تكاد تتوسطه مدين المنصورة^(١).

(١) راجع الخريطة المورفولوجية لمجرى القسم الأوسط من فرع دمياط عامى ١٩٥٦، ١٩٨٥ والتحليل المورفولوجى لتطور اتساعاته والعوامل المؤثرة فى ذلك بالمقال الثانى.

(هـ) نصف القطر المائى^(١)

Hydraulic Radius

تنفرد الشياث اليمنى أيضا بقصر أنصاف أقطارها المائية لتسجل أقل من ٢,٣٤ متر (بدون ثنية دمياط) ، أى يقل طولها عن المعدل العام للشياث المدروسة بنحو المتر الكامل، مما يشير إلى أثر الاطماء والترسيب على الضفاف المحدبة لهذه الشياث نتيجة قوة كوريولى التى تساندها الرياح الغربية وخاصة قبل بناء السد حينما كان التيار أسرع من الوضع الحالى. أما «ثنية مدينة دمياط» فنجد انها تسجل قيمة بالغة الطول تصل لأكثر من ثلاثة أضعاف متوسط الشياث اليمنى التابعة لها مما يبرز أثر التدخل البشرى فى تعميق هذا الجزء من المجرى، ويشترك قطاع «الخورانى» فى هذه الملاحظة، إذ يسجل نصف قطره المائى قيمة تقدر بأكثر من ٥,١٦ متر، بصورة لا تتواءم مع موقعه بالقرب من المصب^(٢)، مما يستدعى دراستهما بصورة أكثر تفصيلا للوقوف على مسببات هذا التعميق.

(و) أقصى عمق للمياه

Maximum Depth

تؤكد دراسة الأعماق القصوى بالقطاعات المدروسة ضحولة الشياث اليمنى نسبياً، إذ لا يتعدى أعماقها أكثر من ٥,٦٥ متر «ثنية طرائيس البحر» وبمتوسط قدره حوالى الأربعة أمتار فقط، وذلك باستثناء قطاع «مدينة دمياط» الذى بلغت أعماق نقطة به نحو ٢٢ مترا كاملة، وقطاع الخورانى المتاخم له جنوبا (١٢,٥٠ متر). كما لوحظ ضحولة القطاعات الواقعة بالقسم الأوسط من فرع دمياط، بقيمة تقل عن متوسط القطاعات المدروسة الأخرى بأكثر من ثلاثة أمتار ونصف المتر، لنشاط الأطماء والترسيب على قاع هذا القسم من الفرع، مما يتفق مرة أخرى مع نتائج دراسة كل من مساحة القطاع المائى ومحيطه المبلل، إلى جانب خصائصه المورفولوجية

(١) يقاس نصف القطر المائى بخارج قسمة مساحة القطاع المائى على طول المحيط المبلل

(Gregory, K.J., 1973.P. 239).

(٢) يباغ متوسط مناسيب المياه بمحطة فارسكور (جنوب موقع قطاع الخورانى بنحو ١٤ كم فقط) خلال الفترة من عام ١٩٦٤ حتى عام ١٩٨٥ حوالى ١,٢٨ متر (من حساب الباحث استنادا على بيانات مناسيب المياه اليومية خلال هذه الفترة، الصادرة عن سجلات المناسيب بوزارة الري).

العامه، والتوزيع الجغرافى لجزره الحديثه التشكيل (مجدى تراب، ١٩٩٠ «أ»، «ب»).

(٢) شكل القطاع العرضى Cross-section shape

اختيرت مجموعه من المعاملات والمقاييس المورفولوجية تبرز أشكال القطاعات العرضية للأنهار، وتم تطبيقها على القطاعات الميدانية التي أجريت على ثنيات الفرع وبعض أجزاءه المستقيمة، ويمكن تلخيص نتائجها فى النقاط الآتية (جدول رقم ٥/٤ وشكل رقم ٤/٤).

(أ) نسبة الاتساع /متوسط العمق Width/ depth Ratio

تشير نسبة اتساع القطاعات العرضية إلى متوسط أعماقها إلى مدى تفلطح أشكال هذه القطاعات، وتعطى صورة صادقة عن درجة تأثيرها بكل من عمليتي التعميق الرأسى والتقويض الجانبى، فتشير القيم المرتفعة لهذا المقياس إلى زيادة اتساع القطاع محل الدراسة بالنسبة لعمقه تبعاً لسيادة نشاط النحت الجانبى بالنسبة للتعميق الرأسى، والعكس فى حالة القيم المنخفضة (Pickup, G., 1976).

ومن دراسة نسبة اتساع /متوسط أعماق القطاعات المدروسة بفرع دمياط (جدول رقم ٥/٤)، نلاحظ أن المتوسط العام لهذه العلاقة يبلغ نحو ٦٤,٦، ويزيد نصف عدد القطاعات المدروسة عن هذا المتوسط، وتتركز ثلاثة قطاعات منها بالأجزاء المستقيمة من المجرى، ومثلها بالثنيات اليمنى مما يشير إلى نشاط التقويض الجانبى بهذه القطاعات أو اطماء قيعانها. أما القطاعات الممثلة للثنيات اليسرى فتقل نسبة اتساعها /عمقها عن القيمة المتوسطة، ولكن لا يرجع هذا لزيادة تعميقها رأسياً، وإنما بسبب وضوح اتساعها بالمقارنة بمجموعتى القطاعات الأخرى، تبعاً للضعف النسبى للأطماء الجانبى بهذه القطاعات، الذى كان من نتيجته عدم اطماء سيالتي «العطف والظهرية» الشرقيتين، بينما نجحت معظم الثنيات اليمنى فى اطماء سيالاتها الغربية لتأثرها بالعوامل المساهمة فى انحراف المجرى للشرق.

(ب) نسبة أقصى عمق /

متوسط العمق

Maximum Depth-Mean Depth Ratio

اقترح (Fahnestock, R.K., 1963) هذا المقياس المورفومتري لدراسة مدى تماثل أعماق القطاع العرض الواحد، أو بمعنى آخر درجة وعورة أجزاء القطاع، فيشير ارتفاع قيمة هذا المعامل إلى زيادة التباين النسبي بين أعمق نقطة بالقطاع ومتوسط عمقه، وبالتالي وضوح وعورته وتضرس قاعه.

ويوضح (جدول رقم ٥/٤) هذه النسبة بالقطاعات محل الدراسة، كما يشير (شكل رقم ٤/٤) لمواقع أعمق النقاط بها. ومن دراستهما نلاحظ ارتفاع قيمة هذا المقياس بدرجة ملحوظة في خمسة قطاعات مما يدل على زيادة تضرسها، وهي قطاعات «العطف والضحيرة» لتباين أعماق مجاريها الرئيسية بالنسبة لسيالاتها الضحلة التي لم ينجح الفرع في اطمائها بعد، وقطاع «المنصورة» بسبب الاتساع النسبي للمجرى في هذه المنطقة بالنسبة للجزء الواقع جنوبه مباشرة «جزيرة الورد»، مما أدى ضعف التيار في موقع هذا القطاع^(١)، وساهم في بدء ترنح مجراه متخذاً الضفة الشرقية كجانب مقعر عميق للانحناء النهرية الوليدة، يشتد عندها التيار نسبياً، والضفة الغربية كجانب محدب يزداد على قاعها الاطماء، كما يشترك قطاع «طرائس البحر» في هذه الملاحظة، أما القطاع الرابع الذي ترتفع به قيمة هذا المعامل فهو قطاع «الحوارني»، الذي يشير زيادة تضرس قاعه - بصورة غير متناسقة مع موقعه بالقرب من المصب - إلى تدخل العامل البشري في زيادة تعميقه رأسياً، متفقاً في هذا مع قطاع مدينه دمياط.

(ج) درجة التماثل بين جانبي المجرى Channel symmetric Ratio

يقيس هذا المعامل المورفومتري درجة التماثل بين جانبي القطاع العرضي للنهر، ويستخدم في دراسة التباين الشكلي بين جوانب التبات النهرية، وتتبع النشاط

(١) تم قياس هذا القطاع بمدينة المنصورة إلى الشمال من الطرف الشمالي لجزيرة الورد بحوالي مائة متر.

الترسيبي على ضفافها المحدبة، ودرجة التقويض الجانبي على ضفافها المقعرة، وتحسب درجة التماثل بين جانبي القطاع بالقانون التالي: ^(١)

$$\text{النسبة المئوية للتماثل} = 100 \left[\frac{(2 \text{ ف ر})}{\text{س}} \right] \text{ Knighton, D., 1981: }^{(1)} \text{ بالتعديل عن}$$

حيث :

ف = المسافة الأفقية بين الخط المنصف لاتساع القطاع وأعمق نقطة به،
 ر = الفارق بين أعمق نقطة بالقطاع وعمقه المتوسط،
 س = مساحة القطاع المائي.

وتشير القيم المرتفعة لهذا المقياس المورفومتري إلى زيادة تماثل جانبي القطاع العرضي، أي يقل تأثير الأطماء على الضفاف المحدبة والتقويض والتعميق على الجوانب المقعرة، حتى يصل إلى نسبة ١٠٠٪ وهي القطاعات المتماثلة تماماً، ويتطابق في هذه الحالة الخط المنصف لاتساع القطاع على الخط المار بأعمق نقطة على قاعه.

ومن دراسة (جدول رقم ٤/٤ وشكل رقم ٤/٤) يتبين ارتفاع درجة التماثل بين جوانب الشيات اليمنى المدروسة، إذ يصل متوسطها إلى نحو السبعون في المائة، على حين يقل متوسط الشيات اليسرى لأقل من ٤٥٪، ويرجع هذا إلى نجاح الشيات اليمنى في اطماء مسيلاتها الغربية لجنوحها شرقاً «طحلة»، بينما تسببت سيالتي «العطف والظهرية» (التابعتين للشيات اليسرى) في الانخفاض الملحوظ في درجة تماثل قطاعيهما.

(١) تم تعديل هذا القانون ليحسب النسبة المئوية لتماثل جانبي القطاع، بينما يقيس القانون الذي اقترحه (Knighton, D. 1981) نسبة عدم التماثل بين جانبي القطاع: نسبة عدم التماثل = $(2 \text{ ف ر}) / \text{س}$ ، وترتفع قيمته بالقطاعات الأقل تماثلاً، أما القانون المعدل فيحسب النسبة المئوية لتماثل القطاعات وترتفع قيمته بالقطاعات الأكثر تماثلاً.

ولوحظ أيضا انخفاض النسبة المئوية لتمائل قطاعي «المنصورة وطرانيس البحر»، تبعا لجنوح تيار المياه لأحد جوانب المجرى وبداية تشكيل انحناءة نهريّة في موقعيهما، للأسباب التي ذكرت عند دراسة نسبة أقصى عمق بهذين القطاعين إلى متوسط أعماقهما.

كما تبين ارتفاع درجة التماثل لأكثر من ٩٠٪ في ثلاثة قطاعات، أولاها قطاع «طحلة» الذي أصبح أكثر تماثلاً بعد اطماء سيالته الغربية، بالإضافة إلى قطاعي «دمياط والحوارني» اللذين سجلا درجة عالية جدا من التماثل لا تتناسب مع موقعيهما بالقرب من المصب وبنسبة تفوق شكل القطاعات المتاخمة لهما سواء للشمال أو للجنوب (شكل رقم ١/٤).

(د) الحد الأدنى لنسبة الاتساع / العمق Minimum Width / Depth Ratio

اقترح (Wolman, M. G., 1955) هذا المعامل لابرار أقل قيمة لنسبة اتساع إلى عمق القطاعات العرضية، وذلك بقياس كل من الاتساع والعمق عند نقط التغير في انحدار جانبي القطاع العرضي، ويفيد هذا المقياس المورفومتري في ادراك مدى تأثير القطاع العرضي بعمليتي النحت الرأسى والأطماء الجانبي، فإذا وقع الحد الأدنى لنسبة الاتساع / العمق بالجزء الأسفل من القطاع دل هذا على وجود برك المنعطقات Meander Pools أو حفر السرعة Scour Holes الناجمة عن زيادة تسارع المياه عند القطاعات المائية الغير متكافئة مع طاقتها النهرية، ولذا تلجأ مجاريها إلى تعديل أشكالها، سواء بالنحت في صورة حفر أو برك Pools أو بالترسيب والاطماء على شكل بروزات تبدو على القاع Riffles. أما إذا وقع هذا المقياس بالجزء الأعلى من القطاع العرضي (بالقرب من صفحة المياه)، دل هذا على اقتراب شكل القطاع من حالة الأتران (Chaw, V., 1964, P. 62).

ويوضح (جدول رقم ٦/٤) قيم هذه العلاقة بالقطاعات محل البحث ومن دراسته نلاحظ ظهور قيم الحد الأدنى لنسبة الاتساع / العمق بالقرب من قيعان ثلاثة قطاعات تنتمي جميعها للثنيات اليمنى، وتظهر على أعماق تتراوح بين ٣٠

إلى ٤٠ سم، مما يؤكد نشاط عمليات النحت والتعمق بالقرب من الضفاف الشرقية لهذه الشبكات، ويساعد في نهاية الأمر على زيادة انحراف المجرى بوجه عام في اتجاه الشرق.

أما قطاعات «كفر الدبوس وشرباص ودملو وكفر ميت العز» فنلاحظ ظهور قيم حدودها الدنيا عند صفحة مياه مجاريها، مما يشير إلى بلوغها مرحلة متقدمة من استقرار واتزان اشكالها وتكافئها مع طاقتها النهرية (شكل رقم ٤/٤).

Bench Index

(هـ) مؤشر التدرج

يقيس مؤشر التدرج مدى ثبات درجات الانحدار عند نقاط تغيرها على جانبي القناة النهرية، فيدل تقارب هذه القيم على عدم وجود تغيرات فجائية في درجات انحدار جانبي القطاع النهرى. ويحسب مؤشر التدرج من القانون التالى:-

$$\text{مؤشر التدرج عند نقطة «أ»} =$$

$$\frac{\text{اتساع المجرى عند نقطة «أ»} - \text{اتساع المجرى عند نقطة «أ + ١»}}{\text{عمق المجرى عند نقطة «أ»} - \text{عمق المجرى عند نقطة «أ + ١»}}$$

(Rilley S.J., 1972, P. 28)

حيث :

(أ) نقطة التغير العليا في درجة انحدار جانبي القطاع،

(أ + ١) نقطة التغير الأعمق من نقطة «أ» مباشرة.

ويتوالى حساب مؤشرات التدرج بنفس الأسلوب على طول نقاط التغير في انحدار جانبي القطاع النهرى حتى بلوغ قاعه.

يوضح (جدول رقم ٧/٤) نتائج تحليل مؤشرات التدرج بالقطاعات محل البحث، ومن دراسته نلاحظ ارتفاع قيم معامل الاختلاف بين مؤشرات تدرج قطاعات «الحوارنى والعطف وبيداوى»، مما يدل على ظهور تغيرات فجائية في انحدارات جوانبها.

شكل القناة النهرية			أبعاد القناة النهرية						البعد عن نقطة تفرع الدلتا كم	اسم القطاع	مسلسل	نوع القطاع
درجة التماثل بين جانبي المجرى %	نسبة أقصى عمق / متوسط العمق	نسبة الانحياز / المتوسط العمق	أقصى عمق متر	نصف القطر المائي متر	الخط الليل متر	مساحة القطاع متر	متوسط العمق متر	اتساع القطاع متر				
٩٠	١,٥١	٧٦,١	٣,٨٠	٢,٤٢	١٩٨,٠	٤٧٩,٤	٢,٥١	١٩١,٠	٤٣	طحلة	١	الثبات اليمنى
٧٧	١,٣٠	٥٢,٨	٣,٦٥	٣,٢٢	٢٠٩,٠	٦٧٢,٩	٣,٥٧	١٨٨,٥	٦٨	كفر ميت العيس	٢	
٥٩	١,٦٧	٧٣,٧	٢,٢٥	١,٢١	١١١,٠	١٣٤,٣	١,٣٥	٩٩,٥	١٠٦	ميت بدر حلاوة	٣	
٢٩	٢,٠٨	٧٩,٥	٥,٦٥	٢,٤٩	٢٣٥	٥٨٤,١	٢,٧١	٢١٥,٥	١٦٤	طرائس البحر	٤	
٩٣	١,٨٤	١٧,٥	٢٢,٠	٧,٧٧	٣٢١	٢٤٩٥,٥	١١,٩٤	٢٠٩,٠	٢٢٤	دمياط	٥	
٧٠	١,٦٨	٥٩,٩	٧,٦٧	٣,٤٢	٢١٤,٨	٨٧٣,٢	٤,٤٢	١٨٠,٧	١٢١	متوسط الثبات اليمنى		
٢٨	٢,٠٤	١٠٦,٧	٥,٤٠	٢,٤٠	٣١٠,٠	٧٤٣,٩	٢,٦٤	٢٨١,٨	٣٨	المطلف	٦	الثبات اليسرى
٣٥	١,٧٣	٣٨,٢	٩,٢٥	٤,٢٤	٢٥٨,٠	١٠٩٤,١	٥,٣٥	٢٠٤,٥	١٦٠	بـدارى	٧	
٨٩	١,٦٣	٥١,٢	٦,١٥	٤,٠٤	٢٥٩,٠	١٠٤٦,٤	٤,٥٢	٢٣١,٥	١٦٧	كفر الدبوس	٨	
٦٠	٢,٥٧	٦١,١	٨,٢٠	٢,٥٧	٢٤٢,٠	٦٢١,٤	٣,١٩	١٩٤,٨	١٨٤	الضهرية	٩	
٧٥	١,٦٠	٣٠,٢	٨,٥٥	٤,٤٩	١٩٢,٠	٨٦٢,٤	٥,٣٤	١٦١,٥	١٩٥	شراسم	١٠	
٤٤	١,٩١	٥٧,٥	٧,٥١	٣,٥٥	٢٥٢,٢	٨٧٣,٦	٤,٢١	٢١٤,٨	١٤٩	متوسط الثبات اليسرى		
٧٤	١,٤٥	٨٦,٢	٤,١٥	٢,٦٧	٢٦٤,٠	٧٠٥,٠	٢,٨٦	٢٤٦,٦	٦٠	دمـلو	١١	المجارى المنظمة
٨٩	١,٢٧	٨٦,٢	٣,٤٥	٢,٥٩	٢٤٦	٦٣٧,٦	٢,٧٢	٢٣٤,٤	٨٠	كفر ميت العز	١٢	
١٥	٢,٣٢	١١٤,٥	٣,١٥	١,٣٢	١٦١,٠	٢١١,٨	١,٣٦	١٥٥,٧	١٤٠	المنصورة	١٣	
٩١	١,٩٨	٣٠,٨	١٢,٥٠	٥,١٦	٢٣٨,٠	١٢٢٨,٦	٦,٣٢	١٩٤,٤	٢٢٠	الحرورالى	١٤	
٦٧	١,٨٧	٧٩,٤	٦,٥١	٢,٩٤	٢٢٧,٣	٦٩٥,٨	٣,٣١	٢٠٧,٨	١٢٥	متوسط المجارى المنظمة		
٦٠	١,٨٢	٦٤,٦	٧,٢٨	٣,٣٣	٢٣١,٧	٨٢٢,٧	٤,٠٣	٢٠٠,٦	١٣٢	المتوسط المسام		

جدول رقم (٦/٤) : نسبة الإتساع / العمق عند نقط التغير على جانبي القطاعات العرضية للثنيات

نوع القطاع	الثيات اليمنى				الثيات اليسرى				أجزاء المجرى المستقيمة						
نقطة التغير بالقطاع	طحلة	كفر ميت العيس	كفر ميت حلاوة	ميت بدر	طرائيس البحر	دمياط	العطف	بدرى	كفر الدبوس	الضهرية	شرباص	دملو	كفر ميت الغز	النصورة	الحورالى
سطح الماء															
١	٥٠,٣	٤٠,٥	٤٤,٢	٣٨,١	٩,٥	٥٢,٢	٢٢,١	٣٧,٦	٢٣,٨	١٨,٩	٥٩,٤	٦٧,٩	٤٩,٤	١٥,٦	
٢	٢٨,٦	٤٨,٢	٦٠,٠	٤٠,٢	١٠,٧	٥٠,٠	٢٣,١	٤٢,٧	١٧,٨	٢٠,٣	٦٥,١	٧٥,٥	٤٩,٩	١٥,٥	
٣	٥٣,٦	٥٨,٩	٦٢,٦	٣٤,٥	١٠,٠	٥١,٥	٢٢,٣	٥٠,٦	١٣,١	٢٢,٠	٧١,٨	٨٨,٤	٢٣,٦	١٥,٦	
٤	٦٢,٤	٨٢,٩	٥٨,٨	٢٨,٣	٩,٣	٢٩,١	٢٥,٩	٦٢,٥	١٥,٠	٢٣,٩	٨٢,١	١٠٥,٩	٢٤,٥	١٤,٦	
٥	٩٠,٠	٩١,٢	٣٢,٠	٢٨,٥	١٧,٥	١٦,٤	٢٣,٦	٧٩,٥	١٧,٣	٢٦,٨	٩٠,٠	١٧٣,٠	٢٩,٦	١٣,٢	
٦	٢٨,٣٢	٩٩,٣	٢٢,٥	٢٨,٢	١٣,٣	١٧,٥	٢٣,٥	٧٤,٤		٢٨,١	٦٩,٧	١٣٧,٩	٤٧,٥	١٣,٩	
٧		٦٦,٤		٢٣,٩			٢٠,٠	٤٨,٢		٣٠,٦	٩٠,٠		٥١,٥	١٧,٧	
٨		٧٢,٠		٥٦,٧			٤٥,٠			٣٨,٠	٦٣,٣			٢٣,٦	
٩		٣٦,٧													
القطاع															

قيمة الحد الأدنى لنسبة الاتساع / العمق بكل قطاع



جدول رقم (٧/٤) : قيم مؤشر التدرج عند نقط التغير على جانبي القطاعات العرضية للشياخ

نوع القطاع	التيات اليمنى				التيات اليسرى				أجزاء المجرى المستقيمة					
رقم القراءة	طحلة	كفر ميت العيس	ميت بدر حلاوة	طراليس البحر	دمياط	العطف	بدواي	كفر الدبوس	الضهرية	شرباص	دملو	كفر ميت المنز	التصيرة	الحرراني
سطح المياه														
١	٢٧,٠	٥,٩	٥,٤	١٩,١	٥,٦	٠,٦١,٨	١٢,٣	١١,٥	٥٢,٧	١٢,١	١٨,٠	١٧,٦	٤٦,٦	١٥,٩
٢	١٠٠,٠	١٣,٣	٥٣,٥	١٠٧,٥	١٢,٤	٤٥,٠	٣٦,٠	١٠,٠	٣١,٨	١٤,٠	٢٣,٠	١١,٠	١٦٣,٤	١٤,٧
٣	٣٥,٠	١٣,٥	٧١,٤	٨٦,٠	١١,٦	٨٧,٧	١٥,٠	١٢,٠	١٠,٩	١٣,٠	١٧,٠	١٨,٦	٢٠,٤	١٧,٤
٤	٣١,٢	٢٠,٠	١٠٣,٣	٢٧,٨	٧,١	٥٤,٣	٣٤,٥	٢٣,٠	١٣,٥	٢٣,٥	٤٨,٠	٢٨,٧	١٣,٠	٢٠,٠
٥	١٢٠,٠	١١,٧	٣٨,٣	٣٠,٠	٢٥,٨	١٥,٠	٥٠,٠	٨٣,٦		٢٤,٠	١٥٧,٠	٢٠١,٨	٢٠,٠	١٢,٤
٦		٢٤٤,٠		٢٠,٠			٣٦,٠	١٢٦,٧		٢٧,٣	٥١,١		٤٣,٥	٨,٣
٧		٦١,٧		٢٠,٩			١٦,٩				١١٨,٨			١٤,٢
٨	١٢٥,٠													
الناع														
معاملا لاختلاف	١٥٩	٨١	١٦٦	١٣٢	١٧٥	٢٢٣	٢٢١٩	١٠٥	١٦٢	١١٨	١٢٢	٧٩	٩٩	٤٢٦
%														

أول أعلى قمة لمؤشر التدرج بكل قطاع (بالنسبة للسابقة واللاحقة لها).

خامسا : خاتمة الدراسة :

نخرج مما سبق بأن التحليل المورفولوجي للقطاعات العرضية المدروسة قد أسفر عن ثلاث نتائج أساسية هي:-

(١) التأكيد على ضحولة القطاعات المقاسة بالقسم الأوسط من الفرع، سواء عند الثنيات اليمنى أو اليسرى أو حتى عند الأجزاء المستقيمة من المجرى، بسبب زيادة اطماء المواد العالقة بالمياه، لبطء الجريان بعد ارتداد التيار للجنوب نتيجة اصطدامه بجسم سد دمياط الركامي، بما يتفق مع نتائج التباين الشكلي للمجرى (مجدى تراب، ١٩٩٠ «أ»)، والتوزيع الجغرافي لجزر هذا القسم من الفرع (مجدى تراب، ١٩٩٠ «ب»).

(٢) تتميز القطاعات العرضية المقاسة عند الثنيات اليمنى بزيادة معدل الاطماء والترسيب على ضفافها المحدبة بالمقارنة بنظيرتها اليسرى، مما ساهم في ضيق اتساعاتها، وصغر مساحاتها المائية، إلى جانب قصر كل من محيطاتها، وانصاف أقطارها المائية. ولم يقتصر الأمر على مجرد تعديل أبعاد هذه القطاعات، وإنما ترك الأطماء آثاره الواضحة على أشكال هذه الثنيات، فعمل على زيادة نسبة اتساعاتها إلى متوسط أعماقها، وساعد أيضاً على ارتفاع درجة تماثل جوانبها بعد اندثار سيالاتها الغربية الضيقة^(١).

(٣) تشير دراسة أبعاد وأشكال قطاعي «الخوراني ودمياط» إلى تعميقها الرأسي بصورة لا تتناسب مع موقعيهما بالقرب من المصب شمالي سد دمياط الترابي مباشرة، ولمسافة تقدر بنحو الستة كيلو مترات^(٢)، يزيد خلالها

(١) كان يعتقد أن بناء السد العالي سيؤدي إلى تقصير طول فرع دمياط وتعرية واختزال تعرجاته، أي يتجه الفرع لتحقيق قدر أكبر من التقارب والتشابه مع فرع رشيد سواء في التعرية أو التعرج أو الاستقامة أو الطول (جمال حمدان، ١٩٨١ ص. ٩٩٠).

(٢) أجريت بعض الجسات الإضافية للمساحة المحصورة بين قطاعي «الخوراني ودمياط» بقياس قطاعين عرضيين بينهما ولوحظ ظهور شكليهما بصورة تميل لتماثل جوانبهما، ويصل أقصى عمق بهما إلى ١٤,٦٠ و ١٧,٤٠ متر على التوالي، أما الأجزاء الواقعة إلى الشمال من مدينة دمياط وحتى نقطة المصب فقد لوحظ ضحولة قيعانها، وخاصة تلك المطلة على مصيف رأس البر «شاطئ الجيربي» ولا يتعدى أقصى عمق لمجرها الملاحى أكثر من أربعة أمتار، ويميل شكل قناتها لعدم التماثل بوجه عام.

العمق بصورة فجائية بالمقارنة بالأجزاء المتاخمة لها شمالاً وجنوباً، مما ترك آثاره الواضحة على ارتفاع قيم انصاف قطريهما المائي، وأقصى عمق بهما، وزيادة درجة تماثل جانبيهما. ونرجح تشكيل هذه البركة Pool قبل بناء السد العالي، حينما كان يشتد الفيضان في بعض السنوات جارفاً معه مكونات سد دمياط الركامي ويزيله تماماً، مما يساهم في تعميق هذا الجزء من المجرى وتماثل جوانبه.

ويتوقع الباحث تخفيف آثار النتائج الثلاث السابقة بعد الانتهاء من تشييد المشروعات التي تقام على الفرع حالياً، إلا أنه ينبغي وضع مخطط متكامل لتعديل القطاع الهيدرولوجي لمجرى فرع دمياط، بما يتواءم مع واقعة الهيدرولوجي الحالي حتى يصل لمرحلة الاتزان الكامل، وهذه المشروعات هي:-

- (١) إطلاق المياه في ترعة السلام^(١) الجارى شق مرحلتها الأولى حالياً، للوصول بمياه النيل إلى شبه جزيرة سيناء عبر سحارة تمتد تحت قناة السويس، مما يؤدي إلى زيادة الإيراد المائي لفرع دمياط، بنحو ٢,٣ مليار متر^٣ سنوياً، ويقلل من أثر الأطماء على قاع قسمه الأوسط ووضفاف ثنياته اليمنى على وجه الخصوص (محمد عبد الهادي راضي، ١٩٩١ «أ»).
- (٢) تشييد قنطرة وهويس فارسكور في موقع سد دمياط التراي، والسماح بمرور حجم مناسب من حمولة الفرع للمساهمة في جرف الرواسب المظماه على قاع القطاع الأوسط من مجراه، والعمل على تطهيره ذاتياً وجرف بعض الشطوط والضحاضيح التي ترصع قنواته المائية، بالإضافة إلى الزيادة النسبية في سرعة التيار، مما يقلل من نمو النباتات المائية التي تهدر جزء كبير من مائة الفرع وتعوق استغلاله في الأغراض الملاحية.

(١) تأخذ ترعة السلام مياهها من فرع دمياط أمام قنطرة فارسكور التي تم إنشاءها في موقع سد دمياط التراي، ويبلغ منسوب المياه المخطط للترعة نحو ١,٥٠ متر، لرى ٢٠٠ ألف فدان غرب قناة السويس بالمرحلة الأولى، بالإضافة إلى ٤٠٠ ألف فدان أخرى بمحافظة شمال سيناء (وزارة الري، ١٩٧٩).

سادساً : قائمة المصادر المراجع

أولاً: المصادر :

- (١) ادارة المساحة العسكرية، مجموعة من الصور الجوية تغطي فرع دمياط بمقياس رسم ١ : ٢٠,٠٠٠، مشروع رقم ١١، القاهرة، ١٩٥٦.
- (٢) ادارة المساحة العسكرية، مجموعة من الصور الجوية تغطي فرع دمياط بمقياس رسم ١ : ١٠,٠٠٠، مشروع زمامات القرى المصرية، القاهرة، ١٩٨٥.
- (٣) تفتيش عام ضبط النيل، سجلات التصرفات اليومية الواردة لفرع دمياط ادارة التصرفات، وزارة الري، القاهرة، سنوات من ١٩٥٦ حتى ١٩٩٠.
- (٤) تفتيش عام ضبط النيل، سجلات المناسيب اليومية بمحطات الرمد بفرع دمياط، ادارة المناسيب، وزارة الري، القاهرة، سنوات من ١٩٥٦ حتى ١٩٩٠.

ثانياً: المراجع باللغة العربية :

- (١) السيد السيد الحسينى، ١٩٨٧: المنحنيات النهرية فى نيل مصر العليا، مجلة البحوث والدراسات العربية، العدد السادس عشر، القاهرة.
- (٢) آمال اسماعيل شاور، ١٩٨١: الشيات النهرية فى الأحباس العليا لفرعى رشيد ودمياط، دراسة مقارنة، مجلة كلية الآداب، جامعة القاهرة.
- (٣) جمال حمدان، ١٩٨١: شخصية مصر دراسة فى عبقرية المكان، المجلد الثانى، عالم الكتب، القاهرة.
- (٤) قطاع التوسع الأفقى والمشروعات ١٩٧٩: المشروع التخطيطى لترعة السلام، تقرير غير منشور، وزارة الري، القاهرة.

- (٥) محمد عبد الهادى راضى، ١٩٩١، (أ): ادارة الموارد المائية وتعظيم استخدامها، بحث مقدم إلى المؤتمر الأول لتطبيقات علم الأرض فى مجالات موارد المياه، كلية العلوم، جامعة المنوفية.
- (٦) محمد عبد الهادى راضى، ١٩٩١، (ب): عرض نتائج الدراسات التى قام بها مركز البحوث المائية فى مجال الموارد المائية وتطبيقاتها، محاضرة القيت فى المؤتمر الأول لتطبيقات علم الأرض فى مجالات موارد المياه، كلية العلوم، جامعة المنوفية، ٢٣ أبريل ١٩٩١.
- (٧) محمد صفى الدين أبو العز ١٩٧٧: مورفولوجية الأراضى المصرية، دار النهضة العربية، القاهرة.
- (٨) محمد عوض محمد، ١٩٦٢: نهر النيل، القاهرة.
- (٩) محمد مجدى تراب، ١٩٩٠، (أ): مورفولوجية مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالى، (١) التباين الأفقى فى شكل المجرى ندوة الجغرافيا والخرائط فى خدمة المجتمع، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، مارس ١٩٩٠.
- (١٠) محمد مجدى تراب، ١٩٩٠، (ب): مورفولوجية الجزر النهرية بفرع دمياط بعد بناء السد العالى، المجلة الجغرافية العربية، العدد الثانى والعشرين، القاهرة.
- (١١) محمود عاشور ومحمد مجدى تراب، ١٩٩١: التحليل المورفومتري لأحواض وشبكات التصريف المائى، الفصل الخامس من كتاب وسائل التحليل الجيومورفولوجى، القاهرة.

ثالثا : المراجع باللغة الإنجليزية :

- (1) Awad, M., 1928: Some of the evolution of the lowr Nile, International Geographical Congress, Cambridge, U.K.

- (2) Brice, J.C., 1974: Evalution of meander Loops, Bulletn of the Geological society of America, Vol. 85, PP. 581-86.
- (3) Carlston, C.W., 1965: The relation of free meander geometry to stream discharge and its geomorphic implications. American Journal of Science, 263, 864-85.
- (4) Chow, V., 1964: Handbook of Applied Hydrology, McGraw-Hill book Comapy, New york
- (5) Daniel J.E. 1971: Channel movement of meandering Indiana Streams. United States Geological Survery Professional Paper 732A, 18 pp.
- (6) El Fayoumy, I.F., 1968: Geology of ground water supplies in the region east of the Nile Delta, Ph. D. Thesis, Faculty of Science, Cairo Univ.
- (7) Fahnestock, R.K. 1963: Morphology and hydrology of a glacial stream - White River.
- (8) Ferguson, K.I. 1975: Meander irregularity and wavelength estimation. Journal of Hydrology 26.
- (9) Gregory, K.J. and Walling, D. E,m 1973: Drainage Basin form and process, Eward Arnold, Norwich.
- (10) Harvey A.M. 1975: Some aspects of the relations between channel cherectersitics and riffle spacing in meandering streams. American Journal of Science 275, 470-8.
- (11) Hickin, E.J. 1974: The development of river meanders in natural river channels. American Journal of Science 247, 414-42.
- (12) Ibrahim, S.H., 1974-5: Channel Patterns of the Nile in Lower Egypt, Bulletin de la Societe de Geographie d'Egypte, Tomes 97-8, pp. 129-152.
- (13) Knighton, A.D. 1981: Local variations of cross-sectional form in a small gravel-bed stream. Journal of Hydrology (New Zealand) 20, 131-64.

- (14) Leopold, L.B. and Wolman, M.G.; 1960 : River Meanders, Bulletin of the Geological society of America, Vol. 71, PP. 769-94.
- (15) Leopold, L.B., Wolman, M.G. and Miller, J.P, 1964: Fluvial processes in Geomorphology W.H. Freeman and Company, San Fracisco.
- (16) Leopold, L.B. 1973: River Channel change with time: an example. bulletin of the Geological society of America 84, 1845-60.
- (17) Monkhouse, F.J. and samall, J, 1983: A Dictionary of Geography, Edward Arnold, Norwich
- (18) Morisawa, M. 1981: Fluvial Geomorphology, George Allen & Unwin, London,
- (19) Morisawa, M., 1985 : Rivers, Form and process, Longman, London.
- (20) Pickup, g. 1976: Alternative measures of river channel shape and their significance. Journal of Hydrology (New Zealand) 15, 9-16.
- (21) Rilley, S.J., 1972: A Comparison of morphometric measures of bankfull, Journal of Hydrology 17, 23-31.
- (22) Shumm, S.A. 1972: River Morphology, Dawden Hutchin Son & Rose, Inc., Pennsylvania.
- (23) Wolman, M.G. 1955: The natural Channel of Brandywine Creek, pensylvania. United States Geological survey professional paper, 271. 56 pp.

المقال الخامس

وعورة القاع وتأثيرها على الملاحة النهرية (*)

يهدف البحث إلى دراسة أثر بناء السد العالي على وعورة قاع فرع دمياط، سواء وعورة القطاع العرضي للمجرى أو قطاعه الطولي وتأثيرها على الملاحة النهرية. وقد أختير الجزء المحصور بين مدينتي زفتى والمنصورة لتمثيل فرع دمياط، بسبب زيادة إطماء المواد العالقة على قاعه بمعدلات فاقت الأجزاء الأخرى من الفرع^(١)، وذلك بتأثير بطء الجريان الناجم عن إرتداد التيار للجنوب بعد إصطدامه بجسم سد دمياط الركامي، مما ساهم في تقلص إتساع هذا الجزء من المجرى بصورة ملحوظة وزيادة معدلات الترسيب والإطماء، وإنكشاف المياه عن هوامش جزره، ووضفاف ثنياته المحدبه.

كما يسهم هذا البحث في تحديد العوامل المؤثرة في وعورة القاع، سواء المتعلقة بأبعاد وشكل وإنحدار قنواته المائي، أو حجم وطبيعة الحمولة المنقولة بها، إلى جانب رسم خريطة توضح مظاهر التباين الرأسى على القاع، وإبراز مجموعة الأشكال المسؤولة عن هذا التباين، وأخيراً تعيين المواقع التى يقترح التدخل فى تعديل أبعادها هندسياً بهدف تخطيط المجرى الملاحي للفرع.

(*) تم إلقاء هذا البحث فى ندوة الجغرافيا والتخطيط الإقليمى التى نظمتها قسم الجغرافيا بجامعة الإسكندرية، فبراير ١٩٩٢

(١) يشترك الجزء المحصور بين المنصورة وجنوبى مدينة دمياط بنحو العشرة كيلومترات فى هذه الخصائص أيضاً، إلا أنه لم تتوافر للباحث الخرائط الكنتورية اللازمة لدراسة قاع هذا القسم من فرع دمياط، ولذا إقتصرت الدراسة على الجزء المحصور بين مدينتى زفتى والمنصورة فقط.

طرق البحث ووسائله :

يعتمد البحث على طرق ووسائل الدراسة الآتية :

(١) توقيع عدد ٨٦ قطاعاً عرضياً Cross Sections للجزء المدروس من الفرع بواقع قطاع لكل نصف كيلو متر من طول المجرى، باستخدام خريطة كنتورية للقاع، صادرة عن معهد بحوث الهيدروليكا والطمى، مركز البحوث المائية بالقاهرة^(١)، ومقاسة بطريقة صدى الصوت - Ecoh Sounder خلال شهر أغسطس ١٩٨٩م بمقياس ١ : ٢,٠٠٠ ومرسومة بفواصل كنتورى يبلغ ٢٥ سنتيمتر (شكل رقم ٧/٥).

(٢) توقيع عدد ٤١ قطاع طولى Longitudinal Profiles للمجرى المدروس، بواقع قطاع لكل كيلومتر واحد من طوله، ومتمشياً مع مسار أقصى عمق للمجرى، باستخدام الخرائط الكنتورية الموضحة بالبند السابق (شكل رقم ٨/٥).

(٣) إنشاء قاعدة بيانات تضم جميع المتغيرات المورفومترية والهيدرولوجية التى قد تسهم فى تباين وعورة قاع المجرى، وإستنباط بياناتها سواء بالقياس المباشر من الخرائط الكنتورية ومجموعتى القطاعات العرضية والطولية السابق توقيعها، أو بتفسير الصور الجوية التى تغطى نطاق البحث عام ١٩٨٥م^(٢)، بعد تحديد مواقع القطاعات العرضية عليها (راجع الملاحق أرقام ١/٥ ، ٢/٥ ، ٣/٥).

(١) بلغ عدد الخرائط الكنتورية المدروسة ١٧ خريطة، وتم توقيع القطاعات العرضية والطولية باستخدام الحاسب الألى وبرنامج Harvard Graphic بعد قياسها يدوياً من الخريطة الكنتورية، مع إستبعاد مجموعة من القطاعات التى لا تتسم بدقة خطوطها الكنتورية، أو لعدم تغطيتها بالخرائط المتاحة، وقد شارك نخبة من طلاب الفرقة الثانية بقسم الجغرافيا بكلية آداب دمنهور فى هذا العمل (يوليو ١٩٩١م).

(٢) مجموعه صور جوية صادرة عن إدارة المساحة العسكرية بالقاهرة بمقياس ١ : ١٠,٠٠٠ ضمن مشروع زمامات القرى المصرية تصوير عام ١٩٨٥م.

(٤) وحتى تكتمل الصورة عن الخصائص الهيدرولوجية للمجرى، تم قياس سرعة المياه في ١٦ موقع مختار من القناة المائية، لصعوبة إجراء هذه القياسات في جميع الوحدات الممثلة للقطاعات العرضية الست وثمانون، وتم تحديد مواقع القياس بإتباع أسلوب العينه العشوائية بأجزاء المجرى التي تيسر وجود معديات بها من النوع العمودي على إتجاه المجرى. وقد تم حساب سرعة المياه السطحية بقياس الزمن اللازم لتحرك قطعة من الفلين مثبتة في حبل طوله ٣٠ متر، مع تكرار القياس خمس مرات عند كل نقطة قياس بالجزء الأوسط من المجرى وإيجاد المتوسط، بحيث يتم القياس بالتتابع بإستخدام معدية تتحرك عمودياً على إتجاه المجرى بواسطة جنزير مثبت على الضفتين^(١). كما درس تغير حجم المواد العالقة بالمياه، والذائبة بها بأجزاء المجرى، خلال شهر مايو ١٩٨٩ (Fathi, A., et al, 1990) شكل رقم ٩/٥ ورقم ١/٥).

(٥) تشتمل قاعدة البيانات على المتغيرات المورفومترية الموضحة (بالجدول رقم ١/٥)، لكل وحدة قياس قدرها نصف كيلومتر من طول المجرى المدروس، بعد ترقيمها بالتتابع بدءاً من قناطر زفتى وحتى مدينة المنصورة، مع إستبعاد الوحدات التي لم يتيسر تجميع بياناتها.

(٦) إجراء التحليل الإحصائي لكل بيان على حدة، وإستخراج مقاييس النزعة المركزية، ودراسة علاقات الارتباط بين كل من وعورة القطاع الطولي والعرضي للمجرى من ناحية، ومجموعة العوامل التي قد تؤثر فيها من ناحية أخرى، وذلك على مستوى الوحدات الست والثمانين (ملحق رقم ١/٥ وشكل ١١/٥).

(١) تم قياس سرعة المياه بالمواقع المختارة بمساعدة نخبة من طلاب قسم الجغرافيا بكلية آداب دمنهور خلال الأسبوع الأول من شهر أغسطس ١٩٩١م.

- (٧) رسم مجموعة من الخرائط توضح التوزيع الجغرافي لإبعاد وشكل المجرى محل الدراسة ودرجات وعورته، إعتماًداً على نتائج التحليل المورفومتري للبيانات الآتية والتي قد تفيد في إعادة تخطيط المجرى الملاحي للفرع:
- (أ) أقصى عمق بمجرى فرع دمياط عام ١٩٨٩ م (شكل رقم ١/٥)
- (ب) درجة التماثل بين جانبي المجرى عام ١٩٨٩ م (شكل رقم ٢/٥)
- (ج) معدل إنحدار القطاع الطولي للمجرى عام ١٩٨٩ م (شكل رقم ٣/٥)
- (د) درجة وعورة القطاع العرضي للمجرى عام ١٩٨٩ م (شكل رقم ٤/٥)
- (هـ) درجة وعورة القطاع الطولي للمجرى عام ١٩٨٩ م (شكل رقم ٥/٥).

نتائج الدراسة :

(أ) نتائج التحليل الإحصائي لدرجات الوعورة :

يلخص (جدول رقم ٢/٥) نتائج التحليل الإحصائي لدرجات وعورة القطاعين العرضي والطولي لفرع دمياط (زفتى - المنصورة) عام ١٩٨٩ والعوامل المؤثرة فيهما، ومن دراسة هذا الجدول يمكن إستخلاص مجموعة النتائج الآتية :

(١) ترتفع قيم معامل إختلاف وعورة القطاع الطولي للفرع بدرجة ملحوظة

مسجلاً نحو ١,١٦١٪، بينما لايتعدى معامل إختلاف قيم وعورة قطاعه العرضي أكثر من ١٧,٥٪ فقط، مما يشير إلى شدة التضرس النسبي للقاع في المسافة من زفتى إلى المنصورة طولياً، وإستوائه عرضياً.

(٢) يبلغ متوسط عمق المياه بالمجرى محل الدراسة حوالي ١,٥٢ متر، أما

أقصى عمق فيصل لأكثر من ٢,٥٠ متر، مما يوحي بتقارب كل من العمقين المتوسط والأقصى للمياه في المجرى، ولكن بدراسة المدى المطلق للمؤشرين يتضح أن العمق الأقصى للمياه يتباين في مدى يكاد يسجل الأمتار الثمانية، بينما لايتجاوز المدى الذي يتفاوت عنده العمق المتوسط أكثر من الأمتار الثلاثة، مما يؤكد الملاحظة السابقة من حيث شدة التضرس النسبي للقطاع الطولي لقاع الفرع.

(٣) ترتفع قيم معامل إلتواء درجات الوعورة العرضية والطولية، أى تنتشر

هذه القيم في حيز كبير، وتدل إشارة الإلتواء الموجبة على وجود الإلتواء بالجانب الموجب من المنحنى، ووقوع معظم القيم في إطار الفئات الأخيرة المنخفضة القيمة.

(٤) ويشير أيضاً إنخفاض قيم معامل إلتواء مناسيب الضفاف الحديثة (الشرقية

والغربية)، إلى إقتراب هذه الضفاف من تماثل أو تساو مناسيبها، نتيجة

إستقرار الظروف الهيدرولوجية للمجرى بعد بناء السد العالي، والتحكم الكامل فى إيراداته، إلى جانب الإنخفاض الكبير فى حجم المواد المنقولة، واحتجازها أمام السد، كما تدل الإشارة السالبة لهذا المعامل على وقوع معظم الضفاف الحديثة فى إطار القيم المرتفعة المنسوب.

(ب) التوزيع الجغرافى لدرجات وعورة القاع :

توضح (أشكال أرقام من ١/٥ إلى ٥/٥) التوزيع الجغرافى لقيم وعورة القطاعين العرضى والطولى لقاع فرع دمياط فى المنطقة المحصورة بين مدينتى زفتى والمنصورة، بالإضافة إلى بعض المتغيرات ذات العلاقة، ومن دراستها نلاحظ ما يلى :

(١) تشتد وعورة القطاعين العرضى والطولى فى جزء من المجرى ينحصر فى أربعة عشر كيلومتر تبدأ شمال قرية شبرا اليمن، ويرجع هذا لزيادة إنعطاف المجرى وإنثائه، ولذا تنتشر على القاع مجموعة من برك الشيات Meander Pools تبدو كحفر بيضاوية بالقرب من الضفاف المقعرة لثنتى بنا أبو صير وكفر عثمان (راجع شكل رقم ٤/٥ ورقم ٥/٥) كما يرتفع القاع عند الأجزاء المستقيمة لضعف الطاقة النهرية مكوناً مجموعات متناثرة من الحواجز الرسوبية (شكل رقم ١/٥).

(٢) تزداد وعورة القطاع الطولى للمجرى المتاخم لمدينتى سمنود ومنية سمنود بدرجة لافتة للنظر (قطاع رقم ٥٩)، ويتفق موقع هذا القطاع مع موضع تفرع أحد فرعى الدلتا المنظمة (الفرع السبنتى Sebennetic)^(١) التى ذكرها إسترابو وبطليموس وغيرهما (محمد عوض ١٩٦٣ ص ١٦٧)، حيث تبدو على القاع بقايا بركة Pool يصل طولها لنحو المائتى متر، ويتعدى عمقها الأمتار الأربعة، وتشكلت هذه البركة بتأثير الدوامات

(١) أطلق إسم الفرع السبنتى على هذا الفرع القديم نسبة إلى (بلدة سبنته) وهى مدينة سمنود الحالية، وكان يستأثر بالجزء الأعظم من حمولة فرع دمياط قبل أن يلقى بها فى بحيرة البرلس.

المائية جنوبى نقطة التفرع الحفرية، قبل إنطماء هذا الفرع القديم بتأثير إرتفاع قاع بحيرة البرلس بالإرسابات الفيضية.

(٣) كما ترتفع قيم وعورة الجزء الواقع إلى الجنوب من مدينة سمبود، ولكن يرجع هذا لضيق المجرى بعد إطماء السيالة الشرقية لجزيرة العجوز، وإنحسار المياه عنها بعد بناء السد، مما دفع النهر إلى زيادة سرعة جريانه وشدة النحر على قاعه، محاولاً الوصول إلى حالة الإتزان.

(٤) تسهم حفر السرعة Scour Holes فى إرتفاع قيم الوعورة العرضية فى المقاطع المائية نتيجة تدخل العنصر البشرى سواء بالإعتداء على حرم المجرى بالردم لإكتساب أراض زراعية بغير وجه حق، أو بالبناء على ضفاف المجرى مباشرة، مما يعمل على تقلص مساحة المقطع المائى، فيلجأ النهر إلى زيادة سرعة جريانه لاستعادة توازنه الهيدرولوجى، فتشتد طاقته النهرية، وتتكون بعض التيارات الدوامية الدائرية، فتعمل على نحر مجموعة من الحفر، أو البرك الدائرية، يصل عمق بعضها إلى نحو المتر الكامل، وخاصة شمالى قرية ميت دميس، وقبالة قرى كفر نعمان، وكفر نعمان الجديد، وكفر سرنجا وميت إسنا وشمال موقع القطاع رقم ١٤ بحوالى ٢٨٠ متر.

(٥) تميل الأجزاء الجنوبية لمنطقة البحث إلى تمثل جانبى مجاريها، وذلك للثبات النسبى لسرعة الجريان، مما ساهم فى إستواء قيعانها وضعف وعورتها من ناحية، وتمائل أبعاد مقاطعها المائية (العمق - الإتساع) من ناحية أخرى (ملحق رقم ١/٥).

جدول رقم (١/٥): المتغيرات المورفومترية المدروسة لوعورة فرع دمياط

نوع المتغير	المتغير	طريقة القياس ووسيلته
الموقع	- البعد عن السد العالي بالكيلومتر - البعد عن نقطة تفرع الدلتا بالكيلومتر.	بالحاسبات الآلية ماركة Apple IIC المزودة بلوحة الرسم اليانتي Graphic Tablet والرقم Digitizer بالقياس من الخرائط.
أبعاد المجرى	- اتساع المجرى بالمتر. - أقصى عمق للمجرى بالنسبة لمستوى سطح البحر بالمتر. - أقصى عمق للمجرى بالنسبة لمستوى صفحة المياه بالمجرى - بالمتر. - مستوى عمق المجرى بالنسبة لمستوى صفحة المياه بالمجرى بالمتر. - مساحة القطاع المائي بالمتر ^٢ .	- بالقياس من القطاع العرضي. - أقل قيمة لخطوط الكونتور في موقع القطاع. - مستوى سطح المياه - منسوب نقطة العمق - (مستوى سطح المياه - منسوب نقطة العمق) عدد نقاط المناسيب
شكل القطاع العرضي	- نسبة الاتساع/ متوسط العمق - نسبة أقصى عمق/متوسط العمق (وعورة القطاع العرضي) - معامل اختلاف نقاط مناسيب قاع المجرى. - درجة التماثل بين جانبي المجرى.	- اتساع المجرى بالمتر (Pickup, G., 1976) متوسط العمق بالمتر - أقصى عمق بالمتر (Fahnestock, R.K., 1963) متوسط العمق بالمتر - تحليل احصائي لقيم نقاط مناسيب القاع. - ١٠٠ (١ - ٢) (١) (Kinghton, D., 1981) س
شكل القطاع الطولي	- معدل الإنحدار. - درجة وعورة القطاع الطولي ^(٢) . - معدل تعرج المجرى (أفقيا).	- (أعلى منسوب - أدنى منسوب)/ المسافة الأفقية. (المسافة الأرضية/ المسافة الأفقية) × ١٠٠ (طول المجرى الأوسط/ طول محور المجرى) لكل وحدة طولية قدرها ١ كيلو متر.

- (١) تم تعديل هذا القانون ليقاس النسبة المئوية لتماثل جانبي المجرى عند القطاع المدروس وترتفع قيمته بالقطاعات الأكثر تماثلاً، لتصل إلى ١٠٠٪ في حالة القطاعات المتماثلة تماماً، حيث $F = \text{المسافة الأفقية بين الخط المنتصف لاتساع القطاع وأعمق نقطة به بالمتر}$ ، $R = \text{الفارق الرأسى بين أعمق نقطة بالقطاع وعمقه المتوسط بالمتر}$ ، $S = \text{مساحة القطاع المائي بالمتر المربع}$.
- (٢) تم حساب المسافات الأرضية لكل قراءة بالقطاع الطولى باستخدام الحاسب الآلى وبرنامج Long (من اعداد الباحث لقياس درجة وعورة القطاعات الطولية).

جدول رقم (٢/٥): نتائج التحليل الإحصائي للمرجات وعورة القاطعين العرضي^(١) الطولي لفرع دمياط زفتي - المنصورة) عام ١٩٨٩ والموامل المؤثرة فيهما

المؤشر الإحصائي	أبعاد وأشكال القطاع العرضي			خصائص القطاع الطولي			مناسب الضفاف			درجة المرونة	
	اتساع المجري	متوسط العمق	أقصى عمق	درجة التماثل بين جانبي المجري	معدل الانحدار	سرعة المياه ^(٢)	معدل التعرج	القديم ^(٤) الشريعة	الحديثة ^(٥) الشريعة	الحديثة الغربية	العرضية
المتوسط الحسابي	١٥١,٥	١,٥٢	٢,٥٦	٤٧,٧	٠,٠٠٥٢	٥٢,١	١,٠٤	١٠,٧٦	٣,٨٩	٣,٩٣	١,٦٥
الانحراف المعياري	٥٠,٦	٠,٥٥	١,٣١	٣١,٣	٠,٠٠٢٢	١٧,٠	٠,٠٥	١,٤٠	١,١٢	٠,٩٩	٠,٢٩
معامل الاختلاف ^(٣)	٣٣,٤	٣٦,١	٥١,١	٦٥,٦	٨٨,٥	٣٢,٦	٥,٣	١٣,٠	٢٨,٧	٢٥,٣	١٧,٥
معامل الالتواء ^(٣)	٠,٦٦	٠,٣٣	٠,٦٩	٠,١٥	٠,٤٢	٠,٨٦	٠,٦٠	٠,٥٠	٠,٣٠	٠,٢٠	٠,٨٢
النهاية الصغرى	٦٦	٠,٦٤	٠,٨٤	صفر	صفر	٢٣ سم/ث	١,٠٠	٧,٠	٢,٠	٢,٥	١,٢٥
النهاية العظمى	٣١٠	٤,٠٧	٨,٣٠	١٦٢	٠,٠٠٨٦	٧٩ سم/ث	١,٣٥	١٢,٦	٨,٠	٧,٥	٢,٦٠
عدد القيم	٨٦	٨٦	٨٦	٨٦	٨٦	٨٦	٨٦	١٦	٨٦	٨٦	٨٦

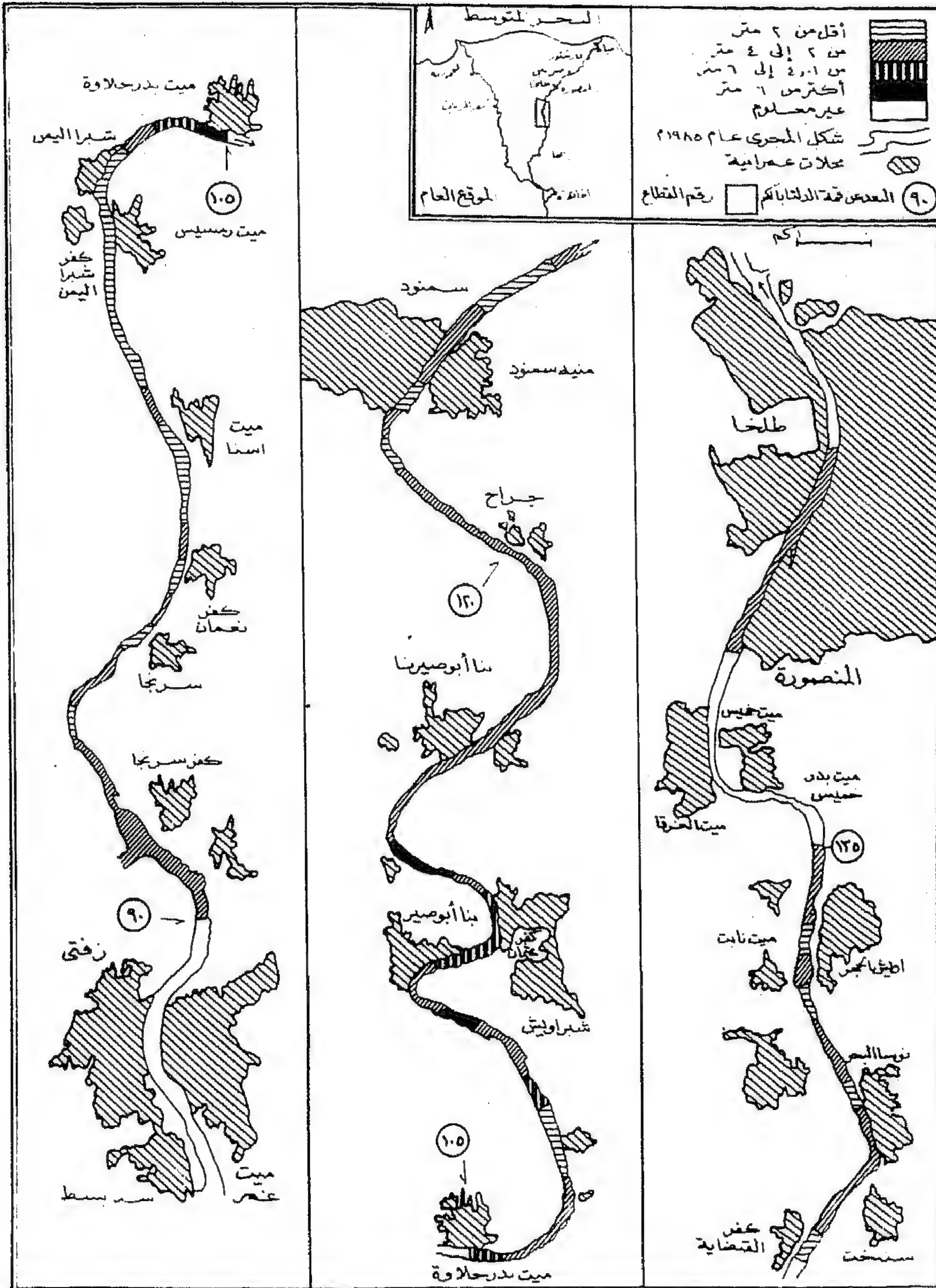
(١) تضم مجموعة الملاحق أرقام من ١/٥ إلى ٤/٥ البيانات الأساسية لنتائج التحليلات الإحصائية الموضحة بهذا الجدول.

(٢) بالقياس الميداني خلال شهر أغسطس ١٩٩١ م.

(٣) معامل تيرسون للألواء = (٣) (المتوسط الحسابي - الوسيط) / الانحراف المعياري.

(٤) قياس مناسيب الضفاف النهرية القديمة من خرائط طوبوغرافية صادرة عن هيئة المساحة المصرية عام ١٩٢٤ م بقياس ١: ٢٥,٠٠٠.

(٥) قياس مناسيب الضفاف الشريعة والنهرية الحديثة من خرائط كتوبرية صادرة عن معهد بحوث الهندرو ليكا والطبي - مركز البحوث المائية بالقاهرة - أغسطس ١٩٨٩ م بقياس ١: ٢,٠٠٠ تغطي قاع المجري بطريقة صدق الصور بفاصل رأسى قدره ٢٥ سم. وضفاف المجري بالميلات المساحية الأرضية بفاصل متر واحد.

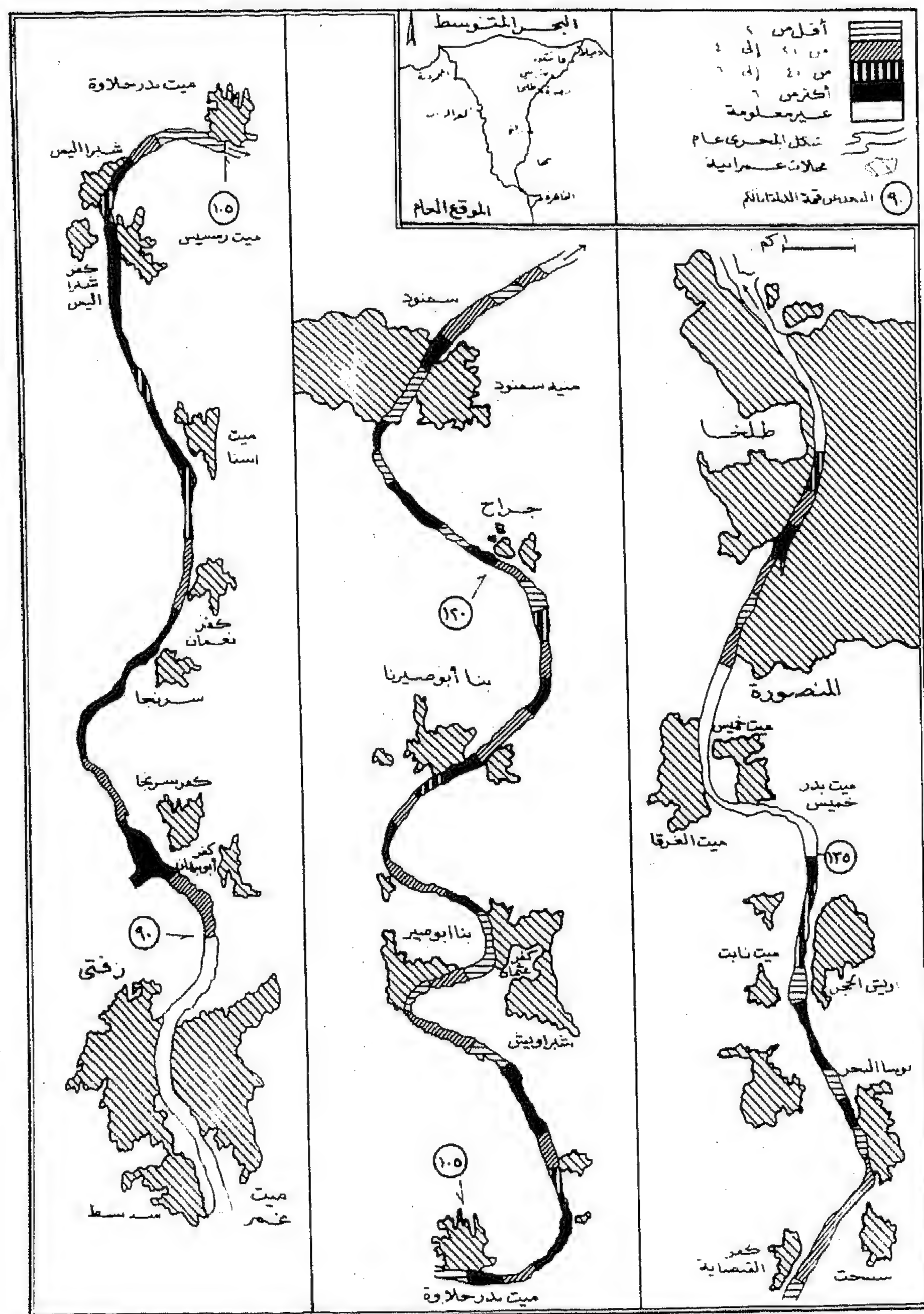


شكل رقم (١/٥): أقصى عمق بمجرى فرع دمياط زفتى - المنصورة عام ١٩٨٩

مصدر خريطة الأساس: صور جوية مقياس ١:١٠٠,٠٠٠ عام ١٩٨٥ م.

مصدر البيانات: تحليل عدد ٨٦ قطاع عرضي مستمدة من خريطة

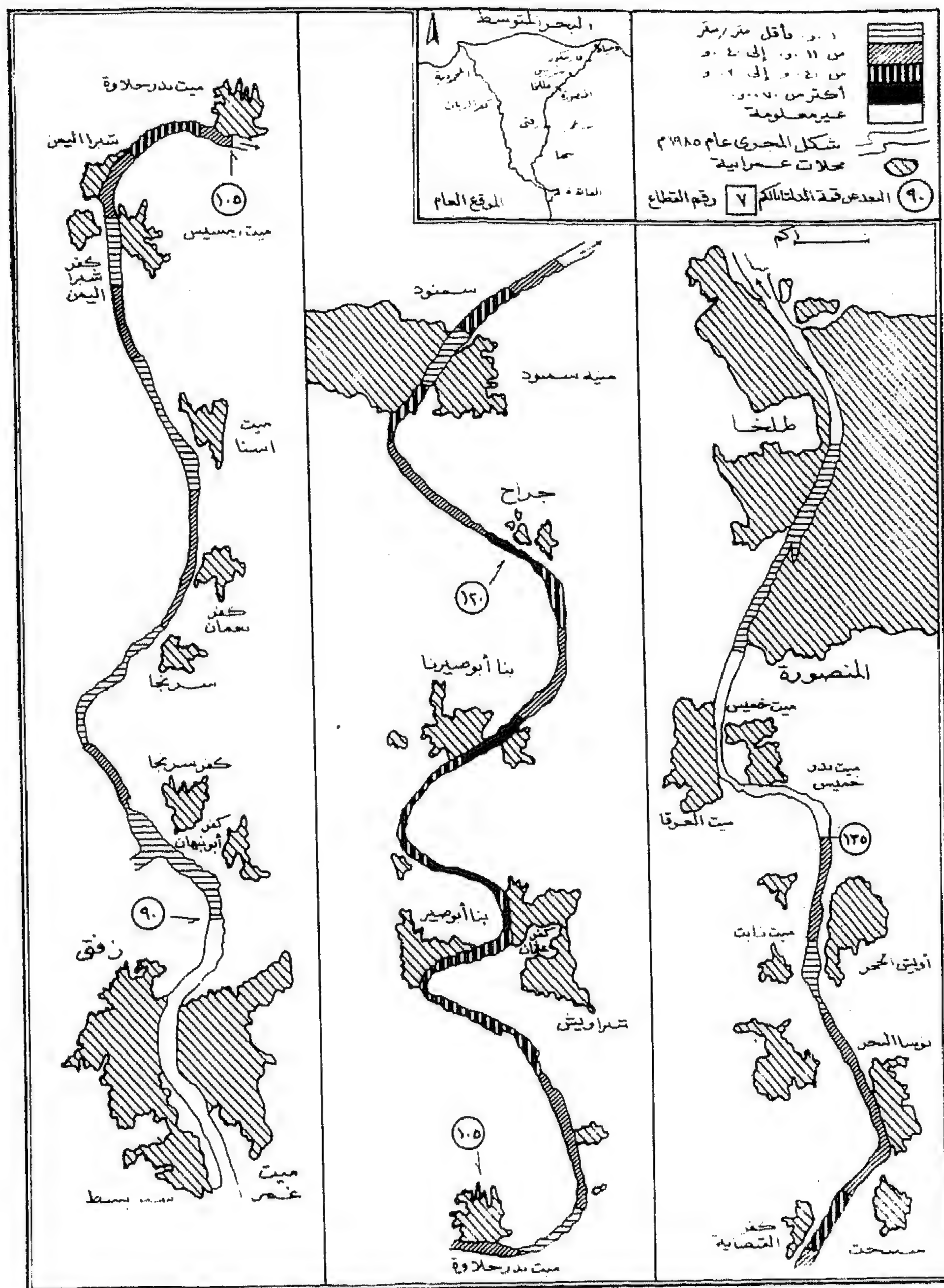
كنتورية للقاع بمقياس ١:٢٠٠,٠٠٠. فاصل ٢٥ سم عام ١٩٨٩



شكل رقم (٢/٥) درجة التماثل بين جاسي مجرى فرع دمياط وزفتى-المنصورة عام

مصدر خريطة الأساس صور جوية مقياس ١:١٠٠٠٠ عام ١٩٨٥ م
مصدر البيانات تحليل عدد ٨٦ قطاع عرصى مستمدة من خريطة كتنورية
للقاع بمقياس ١:٢٠٠٠ فاصل ٢٥ سم عام ١٩٨٩

١٩٨٩

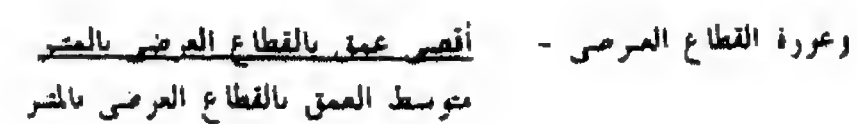


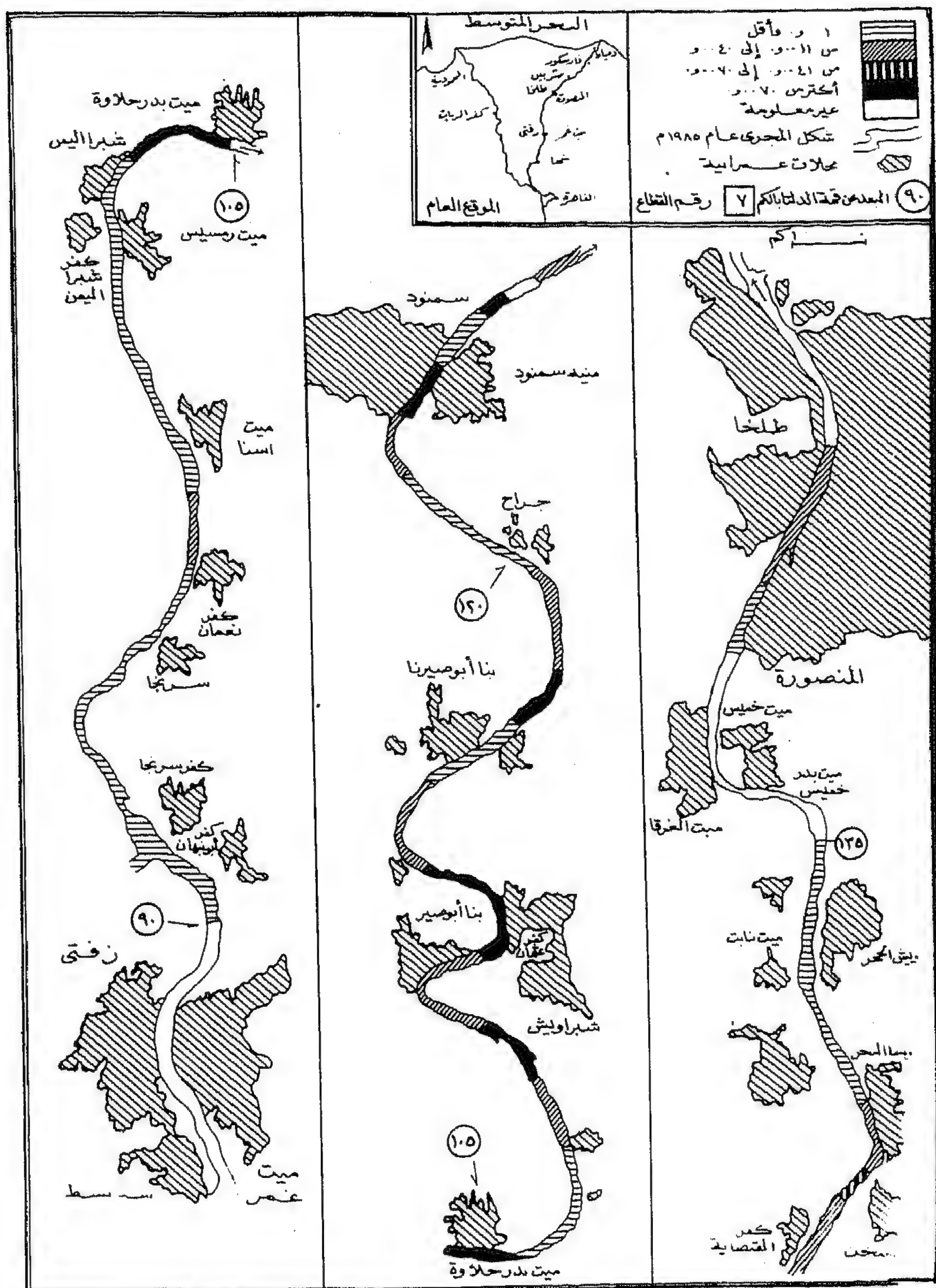
شكل رقم (٣/٥) معدل اعداد القطاع الطولي لفرع دهباط - المنصورة، عام ١٩٨٩

مصدر خريطة الأساس: صور جوية مقياس ١:١٠,٠٠٠ عام ١٩٨٥ م.

مصدر البيانات: عدد ٤٣ قطاع طولى مستمدة من خريطة كاتودية للقطاع

مقياس ١:٢٠٠٠ فاصل ٢٥ سم عام ١٩٨٩





فيم ٥٥٠ وعورة القطاع الطولى لفرع دمياط زفتى - المنصورة عام ١٩٨٩

مصدر خريطة الأساس: صور جوية مقياس ١:١٠٠٠٠ عام ١٩٨٥
مصدر البيانات: التحليل المورفومتري لبيانات ٤١ قطاعاً طولياً مستمدة من خريطة
كثورية ١:٢٠٠٠ عام ١٩٨٩ بمقياس ٢٥:١

القطاع الطولى - المسافة الأرضية بالمتر ١٠٠ x
المسافة الأفقية بالمتر

التحليل الكارتوجرافى للقطاع الطولى للقاع والقطاعات التفصيلية لأجزاءه الوعرة :

بدراسة (أشكال أرقام ٦/٥ ، ٧/٥ ، ٨/٥) التى توضح القطاع الطولى لقاع الجزء المدروس من فرع دمياط عام ١٩٨٩ والقطاعات التفصيلية لأكثر أجزاءه وعورة، ومن دراسة هذه الأشكال نلاحظ ما يلى :

(١) تظهر أكثر أجزاء المجرى وعورة فيما بين القطاعين رقم ٢٩ ورقم ٤٩ عند نطاق الثنيات النهرية التى سبق الإشارة إليها. كما يميل القطاع الطولى للإستواء على طول الأجزاء الشمالية، بسبب ضعف سرعة التيار بعد إصطدامه بسد دمياط الركامى.

(٢) يمثل القطاع الطولى رقم ٢٤ أشد قيم الوعورة المدروسة بلا إستثناء، إذ ينحدر قطاعه الطولى رأسياً بأكثر من سبعة أمتار فى مسافة تربو على الثمانمائة متر، مكوناً بركة أو حفرة عميقة، يبلغ منسوب قاعها حوالى ثمانية أمتار تحت مستوى سطح البحر^(١)، وقد تشكلت هذه البركة بسبب التدخل البشرى للأهالى بإكتساب أراض جديدة، بردم ضفاف المجرى قبالة قمة ثنية بنا أبو صير بنا (على الجانب المقعر من الثنية)، وبذلك تعد هذه البركة إحدى حفر السرعة وإحدى برك الثنيات فى نفس الوقت، مما ساهم فى زيادة سرعة المياه بهذا المقطع لتسجل أكثر من ٦٢ متر/ثانية^(٢).

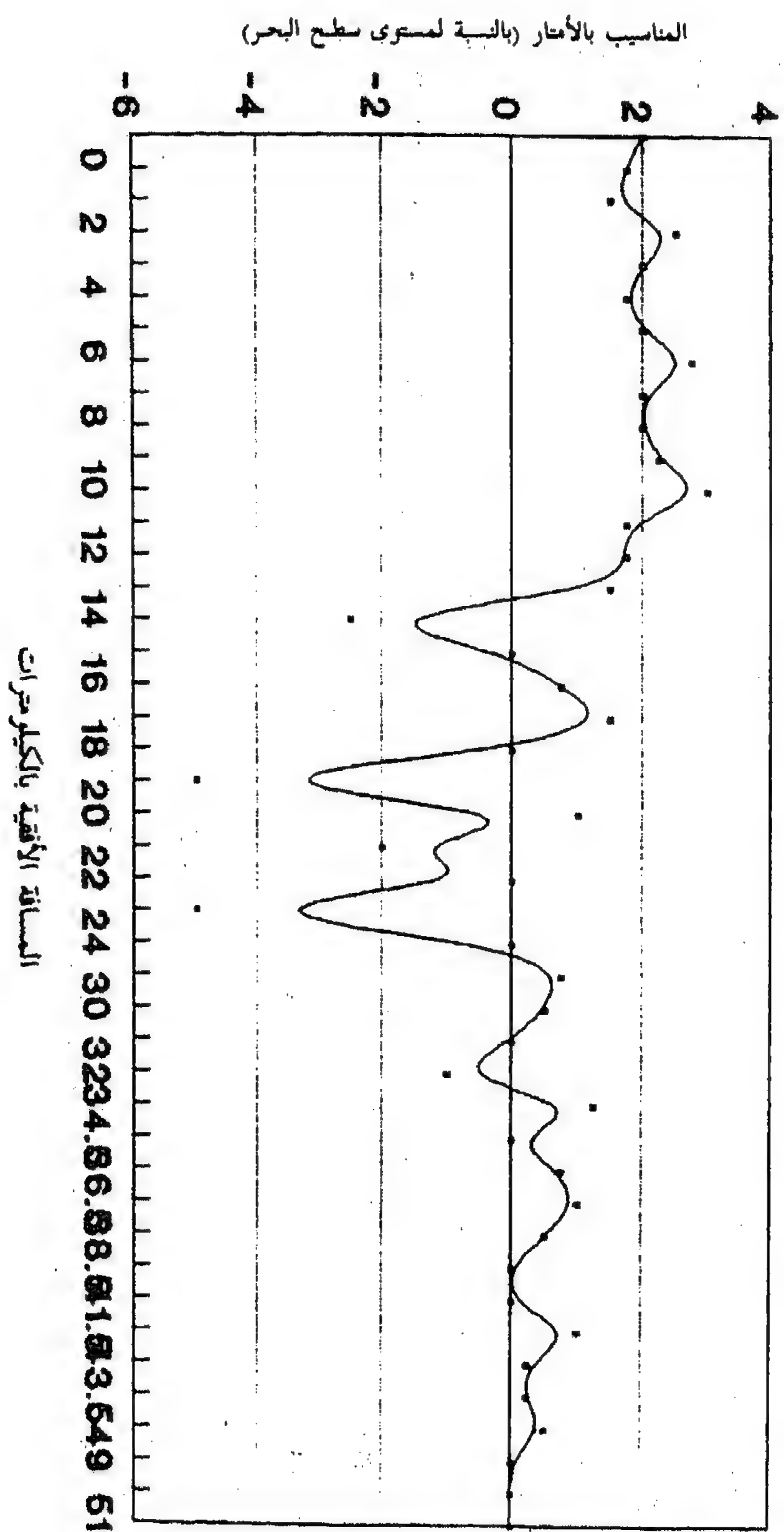
(١) يبلغ مستوى سطح المياه بمجرى فرع دمياط وقت القياس فى هذا الموقع نحو ٣,٠٩ متر فوق سطح البحر الحالى (من حساب الباحث إسترشاداً بسجلات مناسب المياه اليومية بمحطات الرصد بفرع دمياط، وزارة الري ١٩٨٩).

(٢) راجع موقع هذا الجزء من المجرى بشكل رقم ٥/٥ وقيمة وعورته الطولية بشكل رقم ٥/٥ وإدرس قطاعه الطولى بشكل رقم ٨/٥ وقيمة سرعة المياه المقاسة جنوبه مباشرة بملحق رقم ٤/٥ (قراءة رقم ٨).

(٣) يمثل القطاع العرضي رقم ٤٨^(١) الموقع السابق وهو مقاس جنوبى البركة المذكورة بحوالى ١٤٠ متر، وعلى الرغم من ذلك فإنه يسجل أحد القيم البالغة الإرتفاع للوعورة المدروسة، إذ تتباين قيم أعماقه فى مدى مطلق قدره نحو الستة أمتار، وتبدو على جانبيه مصطبيتين متخلفتين من نشاط التعميق الرأسى فى هذا الجزء الضيق من القناة المائية، الواقع عند قمه ثنية بنا أبو صير بنا (شكل ٧/٥).

(١) يمثل موقع القطاع الطولى رقم ٢٤ نفس موقع القطاع العرضي رقم ٤٨ نظراً لأن طول القطاع الطولى يبلغ كيلومتر كامل، بينما يبلغ طول القطاع العرضي نصف كيلو متر فقط.

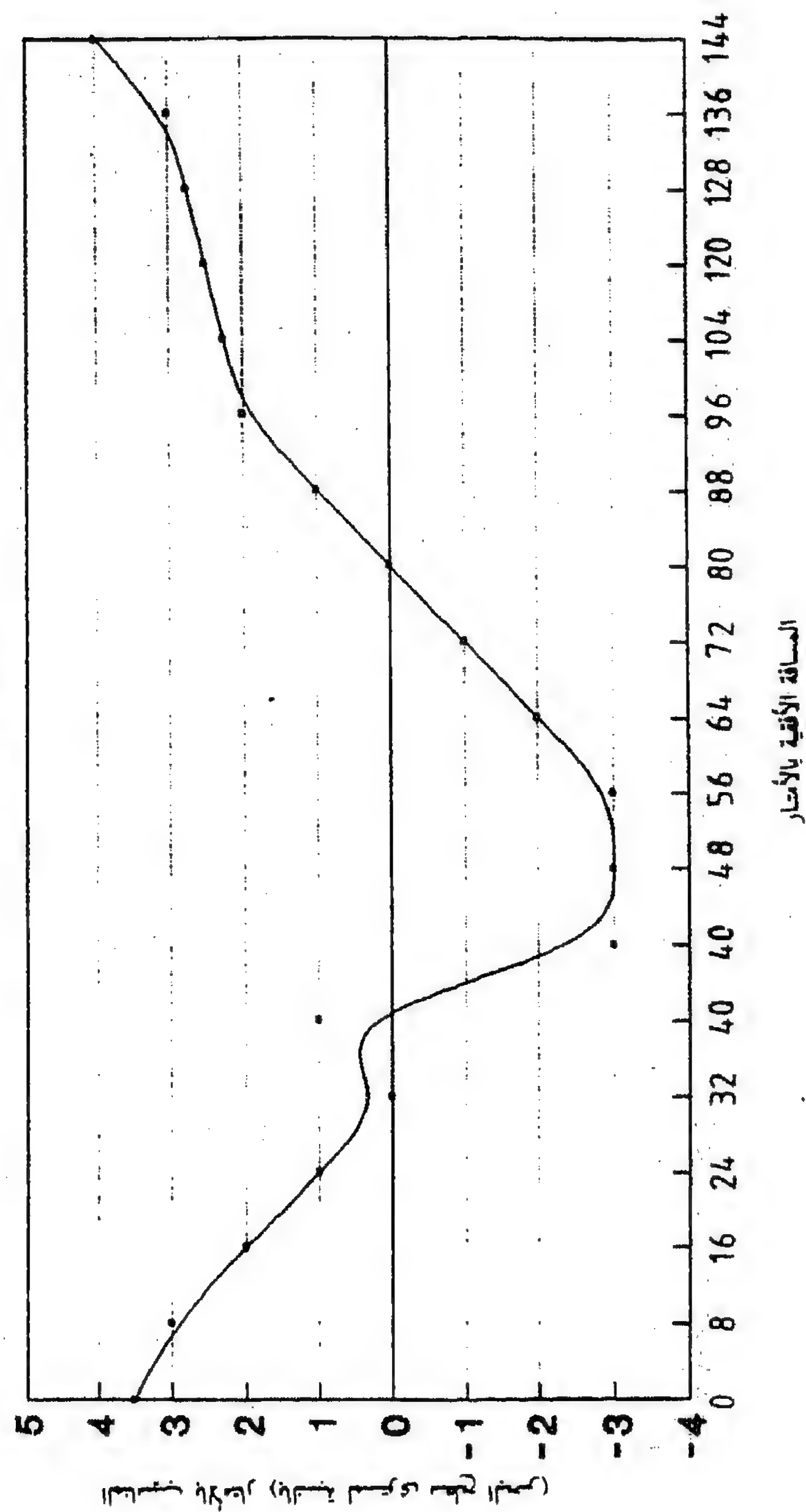
شكل رقم (٦/٥) القطاع الطولي للقاع فرع دمياط عام ١٩٨٩ (زنى - المنصورة).



تم إنشاء هذا القطاع باستخدام الحاسب الآلى وبرنامج Harvard Graphic
والبيانات مستقاه من الخرائط الكتورية للقاع بمقياس ١ : ٢٠,٠٠٠ عام ١٩٨٩.

المباقة الرأسية = ٢٠٠٠

شكل رقم (٧/٥) القطاع العرضي لأكثر أجزاء فرع دمياط وعمورة عام ١٩٨٩.
قطاع عرضي رقم ٤٨.

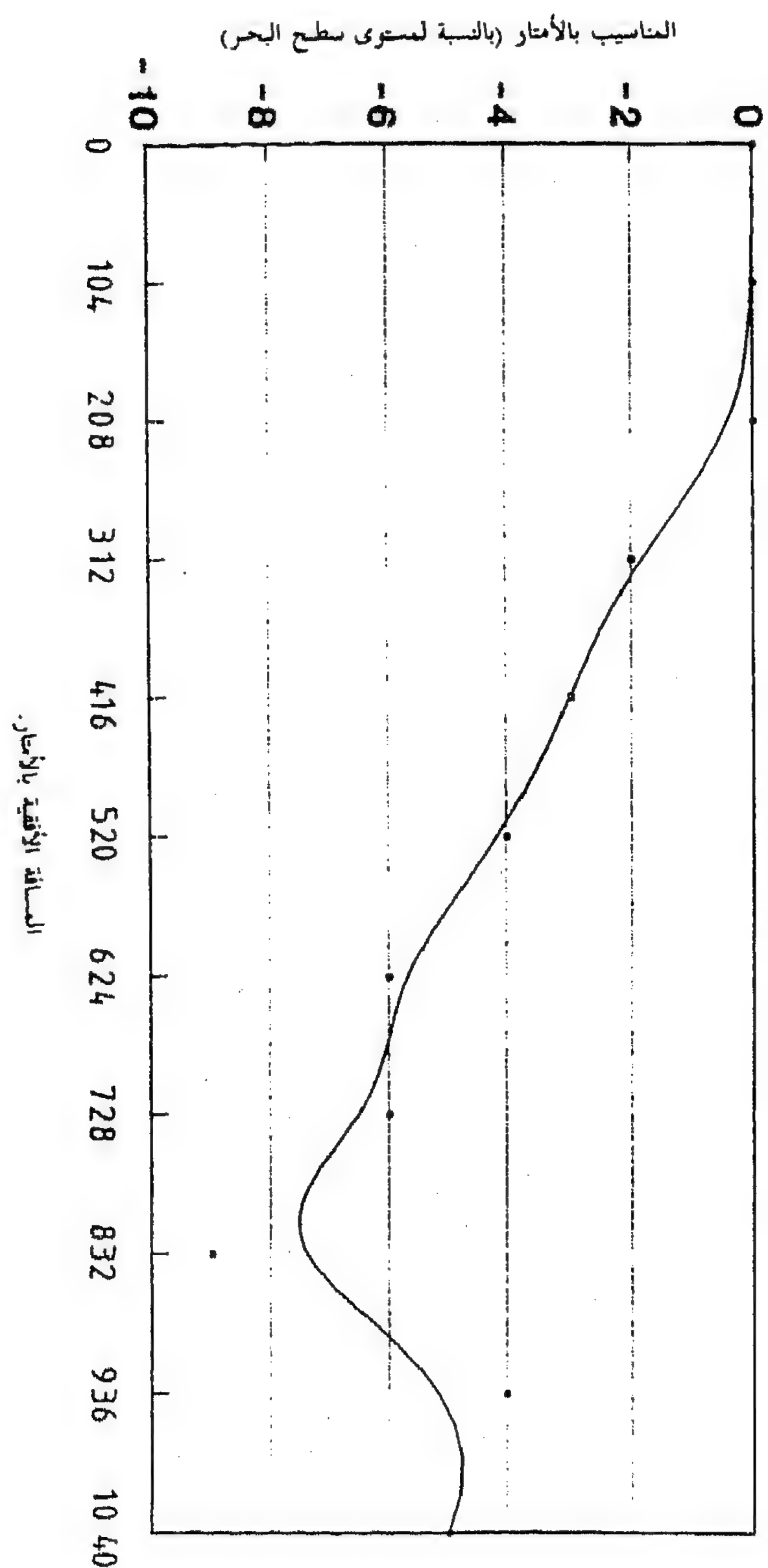


المبالغة الرأسية = ٨

تم إنشاء هذا القطاع باستخدام الحاسب الآلي وبرنامج Harvard Graphic والبيانات مستقاة من الخرائط الكشورية للقطاع بمقياس ١ : ٢٠,٠٠٠ عام ١٩٨٩

شكل رقم (٨/٥) القطاع الطولي لأكثر أجزاء فرع دمياط وعورة عام ١٩٨٩

قطاع طولى رقم ٢٤



المسافة الأفقية بالأمتار

تم إنشاء هذا القطاع باستخدام الحاسب الآلى وبرنامج Harvard Graphic
والبيانات مستقاة من الخرائط الكنتورية للقاع بقياس ١ : ٢٠,٠٠٠ عام ١٩٨٩.

المبالغة الرأسية = ٤٩

العلاقات الارتباطية بين درجات الوعورة وبعض المتغيرات ذات العلاقة :

يوضح (شكل رقم ١١/٥) العلاقات الارتباطية بين الوعورة العرضية والطولية وبين بعض المتغيرات الأخرى، ومن دراسته تبدو عدة ملاحظات قد تفيد في إدراك العوامل المؤثرة في تباين قيم الوعورة بين أجزاء المجرى محل البحث:

(١) توجد علاقة ارتباط موجبة قوية بين وعورة القطاع الطولى لفرع دمياط ومعدل إنحداره، مما يشير إلى أن تباين درجات إنحدار القاع يعد العامل الأساسى المؤثر فى وعورته.

(٢) تتمثل علاقة ارتباط موجبة متوسطة القوة بين وعورة كلا من القطاع العرضى والطولى، أى أن معظم القطاعات الطولية المضرسة تتميز فى نفس الوقت بشدة وعورة قطاعاتها العرضية، مما يشير إلى وجود ارتباط وثيق بين العوامل المسببة فى وعورتهما.

(٣) تنفرد الضفاف الشرقية القديمة - دون الغربية - بوجود علاقة ارتباط موجبة بين قيم مناسيبها ودرجات وعورة القاع، أى تزداد وعورة وتضرس القطاعات العرضية للقاع قبالة الضفاف الشرقية ذات المناسيب المرتفعة، ولذا تلجأ إلى تعميق قيعانها وبالتالى شدة وعورتها.

(٤) توجد دلالة إحصائية بين وعورة القاع وبين قيم المتغيرات التالية فى ضوء الظروف الهيدرولوجية لفرع دمياط عام ١٩٨٩م، بعد إنخفاض حجم التصرفات المائية وانتظامها على مدار العام:

(أ) درجة التماثل بين جانبى المجرى.

(ب) سرعة المياه.

(ج) حجم المواد العالقة بالمياه.

(د) معدل التعرج.

(هـ) البعد عن نقطة تفرع الدلتا بالكم.

(و) إتساع المجرى.

(ز) متوسط العمق.

(ح) منسوب الضفاف الغربية القديمة.

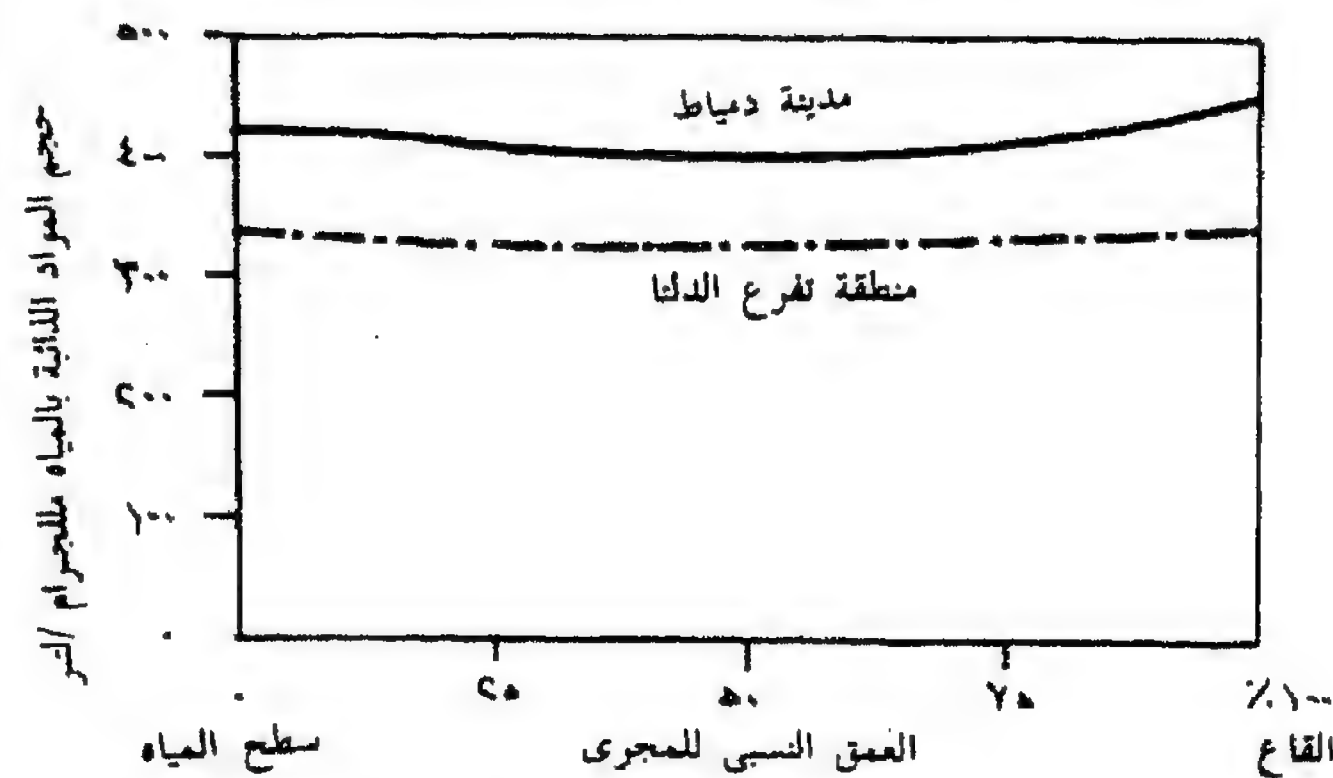
تخطيط المجرى الملاحي :

يستلزم لإعادة تخطيط المجرى الملاحي لفرع دمياط تحديد عمق الغاطس تبعاً لإقتصاديات التشغيل، سواء لخدمه ميناء دمياط أو المدن الإقليمية الواقعة على مجراه، ويفيد (الشكل رقم ١/٥) الذى يوضح أقصى عمق للمياه بالمجرى المدروس فى المفاضلة بين البدائل المقترحة للغاطس الملاحي. وتشير الدراسة إلى أنه لتحقيق غاطس ملاحي لايتعدى المترين ينبغى تطهير مسافة تبلغ نحو ١١ كيلومتر من طول المجرى المدروس، وتصل هذه المسافة لأكثر من ٣٥ كيلومتر، فى حالة تحقيق غاطس قدره أربعة أمتار، أما للوصول بالغاطس لمستوى الأمتار الستة فينبغى تطهير معظم أجزاء الفرع.

كما يقدم (الشكل رقم ٢/٥) صورة لمدى تماثل جانبي المجرى، وتسهم فى إبراز المواضع التى يفضل تطهير أحد جانبي قناتها المائية، للمحافظة على توسط المسار الملاحي للمجرى قدر الإمكان، وتلافى إقتراب هذا المسار من أحد الضفاف دون الآخر. وللوصول إلى درجة تماثل بين جانبي المجرى بنسبة ٢٠ ٪ ينبغى تطهير أجزاء متفرقة من المجرى - يبلغ طولها حوالى ٨,٥ كيلومتر، على حين تصل أطوال الأجزاء المطلوب تطهيرها للإرتفاع بدرجة التماثل لنسبة ٤٠ ٪ إلى نحو ٢٢ كيلومتر، ولأكثر من ٢٦ كيلومتر لتحقيق تماثل قدره ٦٠ ٪ .

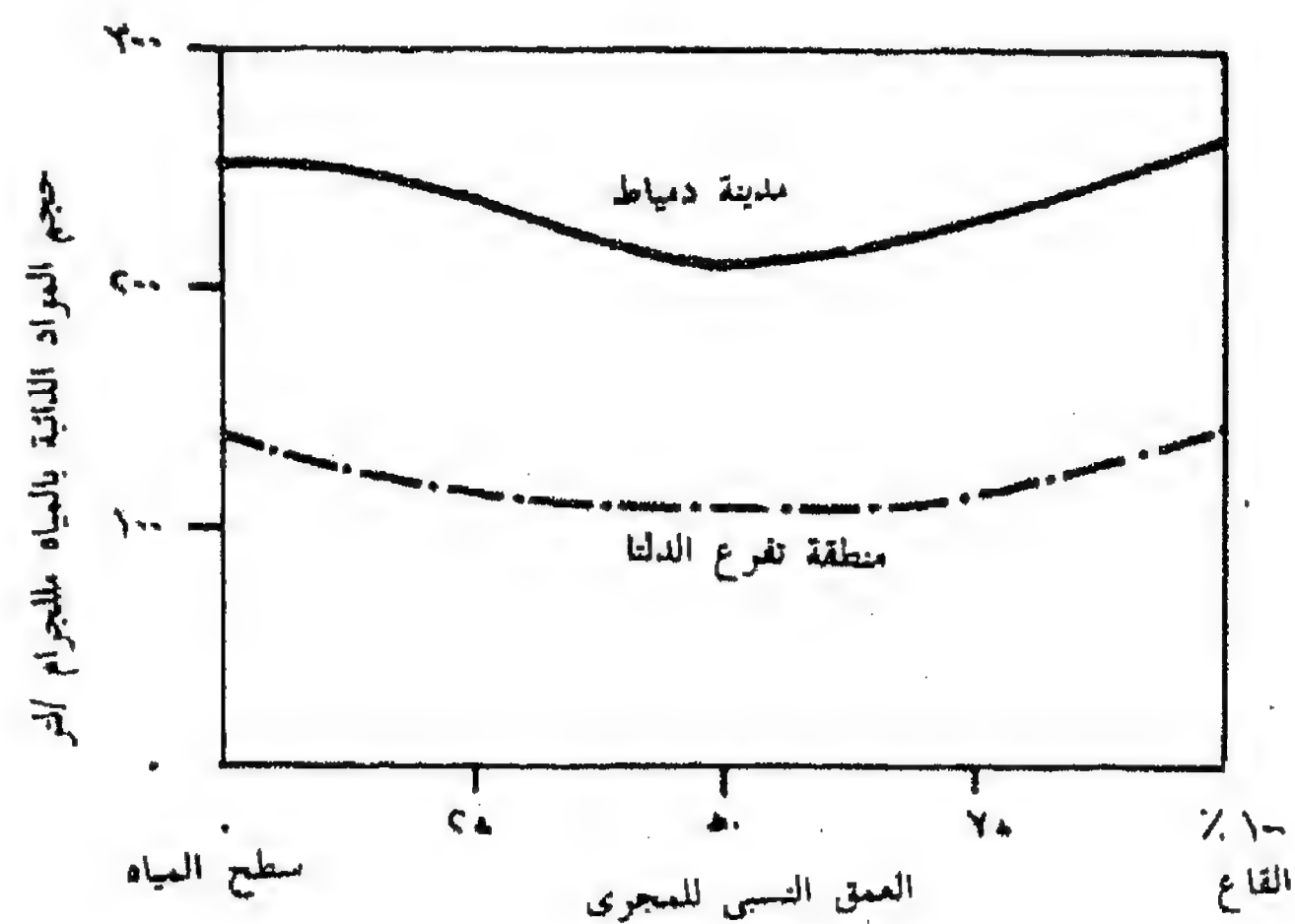
كما تقترح الدراسة ردم مجموعة حفر السرعة وبرك الشيات المنتشرة بأجزاء المجرى، وخاصة شمالي قرية شبرا اليمن لمسافة ١٤ كيلومتر، وإزالة تعديات الأهالي بالقرى المتاخمة للمجرى السابق إيضاها.

شكل رقم (٩/٥) تغير حجم المواد الذائبة في المياه بأجزاء فرع دمياط خلال شهر مايو ١٩٨٩

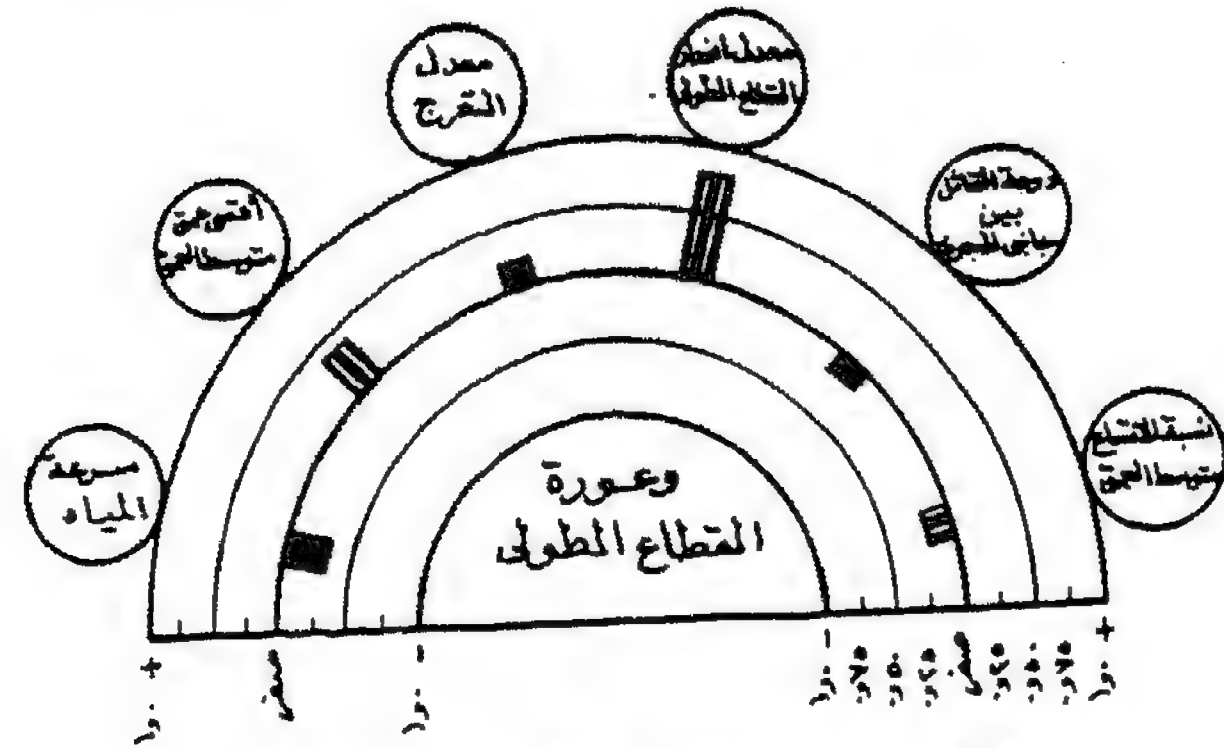


المصدر: بتصريف عن (Fathi, A., et al., 1990)

شكل رقم (١٠/٥) تغير حجم المواد العالقة في المياه بأجزاء فرع دمياط خلال شهر مايو ١٩٨٩

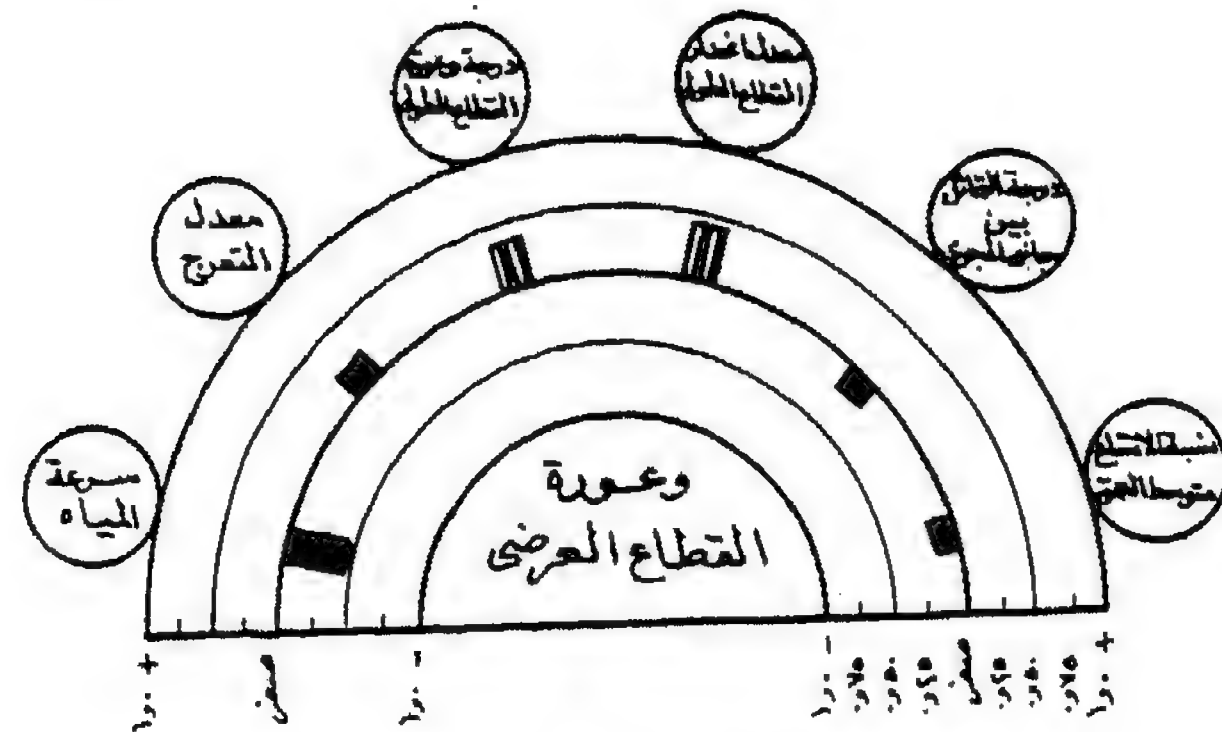


المصدر: بتصريف عن (Fathi, A., et al., 1990)



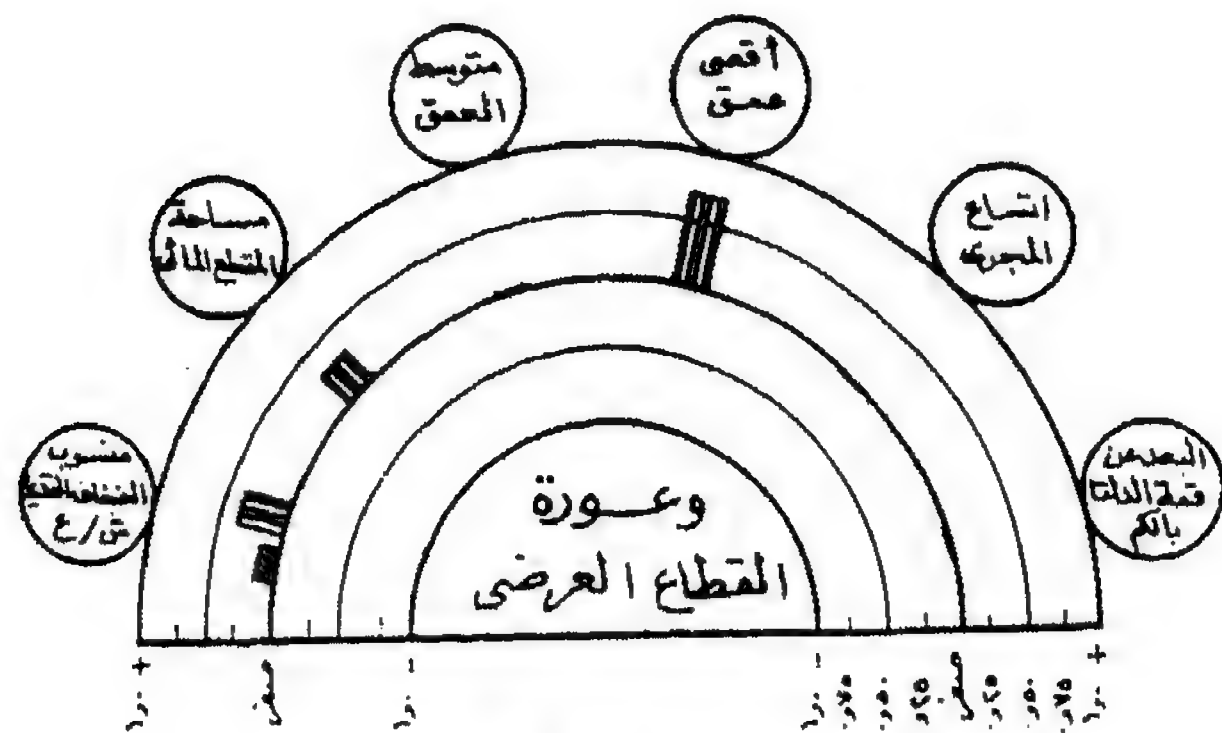
للإشارة إحصائية (III) للإشارة إحصائية (II) ليست للإشارة إحصائية (I)

علاقات الارتباط بين وعورة القطاع الطولي وبعض المتغيرات ذات العلاقة



للإشارة إحصائية (III) للإشارة إحصائية (II) ليست للإشارة إحصائية (I)

علاقات الارتباط بين وعورة القطاع العرضي وشكل المجري



للإشارة إحصائية (III) للإشارة إحصائية (II) ليست للإشارة إحصائية (I)

علاقات الارتباط بين وعورة القطاع العرضي وأبعاد المجري

شكل رقم (١١/٥) العلاقات الإرتباطية بين وعورة القطاعين العرضي والطولي والمتغيرات الأخرى

الخاتمة :

يتميز قاع الجزء المدروس من فرع دمياط بضعف وعورته بوجه عام وإستوائه النسبي بإستثناء الجزء الواقع إلى الشمال من قرية شبرا اليمن ولمسافة أربعة عشر كيلومتراً، بسبب إنعطاف وانشاء القناة النهرية وضيق بعض أجزائها نتيجة التدخل البشري، مما ساعد على تشكيل مجموعة من برك الثنيات وحفر السرعة المسؤولة عن وعورة هذا الجزء من القاع. بالإضافة إلى تضرر قاع المجرى جنوب مدينتي سمنود ومنية سمنود، ولكن بسبب إنحسار المياه عن السيالة الشرقية للمجرى، بعد إلتحام جزيرة العجوز بالضفاف الشرقية للفرع، وبالتالي زيادة النحر على قاع المجرى الحالي، لعدم وصول أبعاد القناة النهرية لحالة الإستقرار والإتزان مع حجم الحمولة المائية. كما ساهمت الدوامات المائية القديمة عند موضع تفرع أحد الفروع الدلتاوية المنظومة في شدة وعورة المجرى المتاخم لمدينة سمنود، ويحتاج هذين الجزئين للتدخل الهندسى لتقليل وعورة القاع، والمساهمة في تخفيف الإحتكاك الخارجى بين الحمولة المائية والقاع.

وتشير الدراسة إلى أنه لا توجد علاقة إرتباط بين كل من الظروف الهيدرولوجية الراهنة وشكل القناة المائية من ناحية، وبين درجات وعورة القاع من ناحية أخرى، مما يؤكد أن الأجزاء الوعرة من القاع تعد كأحد الأشكال الجيومورفولوجية المتخلفة من مرحلة ما قبل بناء السد العالى، وتكونت فى ظل ظروف هيدرولوجية تختلف تماماً عن الظروف الحالية للفرع، وتتأثر مظاهر وعورة القاع فى الوقت الحالى ببعض التغيرات الحديثة، بسبب تراكم وإطماء كميات ضئيلة من المواد العالقة بالمياه والمنقولة ذاتياً من جوانب وقاع المجرى، بالإضافة إلى نواتج تحليل بعض النباتات المائية، إلا أنها لم تصل بشكل القناة المائية بعد إلى حالة الإستقرار والتوازن.

وقدمت الدراسة صورة لإعادة التخطيط الملاحي للمجرى، فى ضوء النتائج المستقاة من التحليل المكانى للوعورة العرضية والطولية للقاع، ودرجة التماثل بين

جانبى المجرى، وتعيين مواقع الأشكال الجيومورفولوجية المسببة للوعورة، سواء الموجية منها أو السالبة، لمعالجتها هندسياً والوصول لأقصى قدر من الاستفادة الملاحية للمجرى فى ضوء ظروفه الهيدرولوجية الحالية.

المصادر والمراجع

(أ) المصادر :

- (١) إدارة المساحة العسكرية، مجموعة من الصور الجوية تغطي منطقة البحث بمقياس ١ : ١٠,٠٠٠ مشروع زمامات القرى المصرية، القاهرة، ١٩٨٥ م.
- (٢) تفتيش عام ضبط النيل، سجلات المناسيب اليومية بمحطات الرصد بفرع دمياط، وزارة الري، القاهرة، عام ١٩٨٩
- (٣) معهد بحوث الهيدروليكا والطمى - مركز البحوث المائية، مجموعة خرائط كنتورية لقاع فرع دمياط وضافه ضمن مشروع تطوير المجرى الملاحي لفرع دمياط، بمقياس ١ : ٢,٠٠٠ وبفترة كنتورية ٢٥ سنتيمتر، ومقاسة بطريقة صدى الصوت، أغسطس ١٩٨٩ م.

(ب) المراجع باللغة العربية :

- (١) فتحى عبد العزيز أبو راضى، ١٩٩٠ م: التوزيعات المكانية، دراسة فى طرق الوصف الإحصائى وأساليب التحليل العددي، الإسكندرية، ٤٩٠ ص.
- (٢) محمد مجدى تراب، ١٩٩٠ م (أ): مورفولوجية مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالى (التباين الأفقى فى شكل المجرى)، ندوة الجغرافيا والخرائط فى خدمة المجتمع، قسم الجغرافيا كلية الآداب - جامعة الإسكندرية، مارس ١٩٩٠ م.
- (٣) محمد مجدى تراب، ١٩٩٠ م (ب): مورفولوجية الجزر النهرية بفرع دمياط بعد بناء السد العالى، المجلة الجغرافية العربية، العدد الثامن والعشرين، القاهرة.

(٤) محمد مجدى تراب، ١٩٩٢ :

مورفولوجية الشياخات النهرية بفرع دمياط بعد بناء السد العالي، المجلة العلمية لكلية الآداب - جامعة المنيا، المجلد العاشر.

(٥) محمد عوض محمد، ١٩٦٣م.

نهر النيل، القاهرة، ٣٠٠ ص.

(ج) المراجع باللغة الإنجليزية :

- (1) Fahnestock., R. K., 1963; Morphology and hydrology of a glacial stream - Whete River.
- (2) Fathi, A., El-Moattassem, M., El-Shanshory, M., El-Sokary, I., 1990 :
Hydrological and Hydrochemical studies on water of Rosetta and Damietta Branches, National seminar on Physical response of the River Nile to interventions, the Ministry of Public works and water Resources, Cairo.
- (3) Knighton, A. D., 1981:
Local variations of cross sectional form in a small gravel bed stream, Journal of Hydrology, New Zealand, 20, PP. 131 - 64.
- (4) Pickup, G., 1976 : Alternative measures of river channel shape and their significance, Journal of Hydrology, New Zealand, 15, PP.9-16.

بيان بالإختصارات الواردة بالملاحق

DEL. DIS	(١) البعد عن نقطة تفرع الدلتا بالكم
CH. W.	(٢) إتساع المجرى بالمتر
MX. D.	(٣) أقصى عمق بالمتر
M. D.	(٤) متوسط العمق بالمتر
W. ER.	(٥) مساحة القطاع المائي بالمتر المربع
CH. W/M. D.	(٦) نسبة الإتساع/متوسط العمق
CH. SYM.	(٧) درجة التماثل بين جانبي المجرى. %
SLP. A.	(٨) معدل إنحدار القطاع الطولي
ROUG. A.	(٩) درجة وعورة القطاع الطولي
SINUOS.	(١٠) معدل التعرج
MX/M. D.	(١١) أقصى عمق/متوسط العمق (وعورة القطاع العرضي)
C. VAR.	(١٢) معامل إحتلاف نقاط مناسيب القاع
O. E. B. L.	(١٣) منسوب الضفاف الشرقية القديمة بالمتر
N. E. B. L.	(١٤) منسوب الضفاف الشرقية الحديثة بالمتر
O. W. B. L.	(١٥) منسوب الضفاف الغربية القديمة بالمتر
N. W. B. L.	(١٦) منسوب الضفاف الغربية الحديثة بالمتر
W. FAST.	(١٧) سرعة المياه بالسنتيمتر/ثانية

ملحق رقم (١/٥): أبعاد مجرى فرع دمياط عام ١٩٨٩

DATAFILE dmr

	Sample 1 DEL.DIS.	Sample 2 CH.W	Sample 3 MX.D.	Sample 4 M.D.	Sample 5 W.ER.	Sample 6 MX/M.D	Sample 7 C.VAR.
1:	90	190	2.5	1.27	120.6	1.97	54
2:	90.5	187	2.22	1.51	141.2	1.47	29.7
3:	91	132	2.69	1.79	118.1	1.5	39.2
4:	91.5	94	2.16	1.52	71.4	1.42	38
5:	92	112	2.88	1.52	85.1	1.89	44.6
6:	92.5	81	2.35	1.51	61.1	1.56	36.2
7:	93	119.5	1.82	1.29	77.1	1.42	35.8
8:	93.5	116	2.04	1.4	81.2	1.46	36.7
9:	94	66	2.26	1.67	55.1	1.35	24.1
10:	94.5	118	1.73	1.18	69.6	1.47	36.9
11:	95	112	2.45	1.7	95.2	1.44	32.7
12:	95.5	66	1.42	.94	31	1.51	44
13:	96	116	2.14	1.26	73.1	1.7	47.1
14:	96.5	142	1.58	1.07	76	1.48	38.7
15:	97	170	1.3	.67	56.9	1.94	56.9
16:	97.5	90	1.52	.99	44.5	1.53	38.4
17:	98	107	2.02	1.57	84.5	1.29	19
18:	98.5	69.5	1.49	1.16	40.3	1.28	16.1
19:	99	137	1.96	1.39	95.2	1.41	31.3
20:	99.5	118	1.43	.96	56.6	1.49	27.3
21:	100	129	1.65	1.22	78.7	1.35	21.6
22:	100.5	118.5	1.12	.68	40.3	1.65	51
23:	101	167	.84	.64	53.4	1.31	29.2
24:	101.5	127	1.31	1	63.5	1.31	19.5
25:	102	125	1.78	.78	48.7	2.28	44
26:	102.5	114	1.5	1.19	67.8	1.26	19.4
27:	103	112	1.97	1.39	77.8	1.42	31.3
28:	103.5	138	1.69	.97	66.9	1.74	44.1
29:	104	130	2.16	1.28	83.2	1.69	37.7
30:	104.5	94	3.88	2.34	110	1.66	37.6
31:	105	96	6.10	2.95	141.6	2.06	62.4
32:	105.5	133	4.57	1.88	125	2.43	66.2
33:	106	113	3.54	1.77	100	2	51
34:	106.5	161	2.51	1.57	126.4	1.6	46.6
35:	107	162	2.73	1.34	108	2.07	64
36:	107.5	131	1.7	1.14	74.7	1.49	48.7
37:	108	219	1.92	1.23	134.7	1.56	40.2
38:	108.5	183	4.39	1.69	154.6	2.60	82.7
39:	109	109	3.36	1.73	94.3	1.94	52.4
40:	109.5	197	3.33	1.59	156.6	2.09	53.7
41:	110	109	8.3	3.8	207.1	2.18	70.7
42:	110.5	200	2.27	1.28	128	1.77	50
43:	111	176	2.24	1.21	106.5	1.85	48.6
44:	111.5	127	4.21	2.08	132.1	2.02	63.3
45:	112	96	5.18	2.35	112.8	2.20	67
46:	112.5	106	4.15	2.15	113.9	1.93	65.8
47:	113	139	3.12	1.95	135.5	1.60	54.6
48:	113.5	139	6.09	2.59	180	2.35	81.4
49:	114	113	8.07	4.07	229.9	1.98	63.4
50:	114.5	164	2.05	1.55	127.1	1.32	32.2
51:	115	150	3.03	1.93	144.7	1.57	34.4
52:	119.5	188	3.01	1.78	167.3	1.69	49.1
53:	120	223	2.74	1.48	165	1.85	55.4
54:	120.5	126	2.72	1.46	92	1.86	52.7
55:	121	146	2.45	1.32	96.4	1.87	54.2
56:	121.5	114	2.43	1.3	74.1	1.87	55
57:	122	70	2.91	1.81	63.3	1.61	42.3
58:	122.5	180	1.41	1.05	94.5	1.34	39.8
= 59:	123.5	204	3.87	2.11	215.2	1.83	41

تابع ملحق رقم (١/٥) : أبعاد مجرى فرع دمياط عام ١٩٨٩

60:	124	234	1.6	1.28	149.8	1.25	20.1
61:	124.5	146	2.83	1.78	129.9	1.59	42.4
62:	125	267	2.06	1.22	162.9	1.69	55.5
63:	125.5	134	2.04	1.63	109.2	1.25	20.1
64:	126	186	1.77	1.27	118.1	1.39	34.1
65:	126.5	222	1.75	1.10	122.1	1.59	41.9
66:	127	224	1.73	1.12	125.4	1.54	44.1
67:	127.5	242	2.21	1.31	158.5	1.69	43.8
68:	128	232	1.94	1.17	135.7	1.66	50.4
69:	128.5	156	2.67	1.57	122.5	1.70	39.8
70:	130	240	2.15	1.37	164.4	1.60	40.2
71:	130.5	74	2.63	1.52	56.2	1.73	45.2
72:	131	158	2.61	1.47	116.1	1.77	47.6
73:	131.5	310	1.59	1.02	158.1	1.56	39.2
74:	132	94	2.07	1.44	67.7	1.44	29.5
75:	132.5	186	2.3	1.42	132.1	1.62	42.7
76:	133	184	1.53	.98	90.2	1.56	38.4
77:	133.5	200	2.26	1.51	151.0	1.50	38.2
78:	134	161	1.74	1.13	91	1.54	48.4
79:	134.5	184	1.97	1.44	132.5	1.37	32.2
80:	135	171	2.45	1.65	141.1	1.48	36.7
81:	139	219	2.43	1.56	170.8	1.56	34.7
82:	139.5	147	2.41	1.57	115.4	1.53	43.1
83:	140	168	2.39	1.66	139.4	1.44	39.4
84:	140.5	159	2.37	1.84	146.3	1.29	30.6
85:	141	250	2.35	1.61	201.2	1.46	28.1
86:	141.5	210	2.33	1.67	175.3	1.39	31.8
NO.	86	86	86	86	86	86	86
MEAN	113.483	151.506	2.563256	1.5155	111.724	1.650814	42.85
MED	111.250	140.500	2.260000	1.455000	113.350	1.580000	41.45
SDEV	15.09840	50.56435	1.309753	0.5478	43.30543	0.288540	13.60

ملحق رقم (٢/٥): شكل مجرى فرع ديماط عام ١٩٨٩

DATAFILE dms

	Sample 1 CH.W./M.D	Sample 2 CH.SYM.	Sample 3 SLP.A.	Sample 4 ROUG.R.	Sample 5 SINUOS.	Sample 6 MX/M.D.	Sample 7 C.VAR.
1:	149.6	16.4	.0007	.0004	1.00	1.97	54
2:	123.8	38.6	.0007	.0004	1.00	1.47	29.7
3:	73.7	72.6	.0009	.0005	1.12	1.50	39.2
4:	61.8	63.2	.0009	.0005	1.03	1.42	38
5:	73.7	20.3	.0015	.0004	1.02	1.89	44.6
6:	53.6	20.3	.0015	.0004	1.08	1.56	36.2
7:	92.6	75.2	.0007	.0002	1.02	1.42	35.8
8:	82.9	74.8	.0007	.0002	1.01	1.46	36.7
9:	39.5	92.1	.0007	.0003	1.01	1.35	24.1
10:	100	74.4	.0007	.0003	1.00	1.47	36.9
11:	65.9	97	.0014	.0009	1.00	1.44	32.7
12:	70.2	47.3	.0014	.0009	1.00	1.51	44
13:	92.1	15.7	.0019	.0022	1.00	1.70	47.1
14:	132.7	55.7	.0019	.0022	1.04	1.48	38.7
15:	253.7	11.4	.0007	.0001	1.00	1.94	56.9
16:	90.9	28.5	.0007	.0001	1.02	1.53	38.4
17:	68.1	95.7	.0005	.0001	1.00	1.29	19
18:	59.9	59.1	.0005	.0001	1.00	1.28	16.1
19:	98.6	55.7	.0007	.0006	1.06	1.41	31.3
20:	122.9	66.8	.0007	.0006	1.01	1.49	27.3
21:	105.7	100	.0010	.0006	1.03	1.35	21.6
22:	174.3	54.4	.0010	.0006	1.17	1.65	51
23:	260.9	69.2	.0017	.00014	1.00	1.31	29.2
24:	127.0	63.4	.0017	.00014	1.02	1.31	19.5
25:	160.2	80.7	.0006	.0005	1.03	2.28	44
26:	95.8	74.4	.0006	.0005	1.03	1.26	19.4
27:	80.6	49.3	.0013	.0003	1.01	1.42	31.3
28:	142.3	80.6	.0013	.0003	1.01	1.74	44.1
29:	101.6	24.8	.0053	.0075	1.13	1.69	37.7
30:	40.2	16	.0053	.0075	1.05	1.66	37.6
31:	32.5	9.7	.0039	.0099	1.03	2.06	62.4
32:	70.7	93.7	.0039	.0099	1.06	2.43	66.2
33:	63.8	29.2	.0010	0000	1.00	2.00	51
34:	102.5	98.2	.0010	0000	1.01	1.60	46.6
35:	120.9	62.2	.0011	.0003	1.00	2.07	64
36:	114.9	58	.0011	.0003	1.02	1.49	48.7
37:	178.0	34.4	.0025	.0035	1.02	1.56	40.2
38:	108.3	162	.0025	.0035	1.00	2.60	82.7
39:	63.00	68.9	.0059	.0079	1.04	1.94	52.4
40:	123.9	2.2	.0059	.0079	1.24	2.09	53.7
41:	28.7	30.5	.0066	.0028	1.04	2.18	70.7
42:	156.2	24.2	.0066	.0028	1.02	1.77	50
43:	145.4	14.1	.0057	.0019	1.35	1.85	48.6
44:	61.1	25.8	.0057	.0019	1.10	2.02	63.3
45:	40.8	0000	.0050	.0074	1.00	2.20	67
46:	49.3	15.7	.0050	.0074	1.01	1.93	65.8
47:	71.3	82.7	.0086	.0210	1.03	1.60	54.6
48:	53.7	20.6	.0086	.0210	1.15	2.35	81.4
49:	27.8	33.9	.0046	.0037	1.02	1.98	63.4
50:	105.8	82.7	.0046	.0037	1.01	1.32	32.2
51:	77.7	30.1	.0046	.0037	1.03	1.57	34.4
52:	105.6	57.2	.0046	.0037	1.00	1.69	49.1
53:	150.7	17.6	.0071	.0005	1.00	1.85	55.4

تابع ملحق رقم (٢/٥)

54:	86.3	20.6	.0071	.0005	1.02	1.86	52.7
55:	110.6	62.5	.0012	.0009	1.04	1.87	54.2
56:	87.7	5.4	.0012	.0009	1.11	1.87	55
57:	38.7	84.6	.0014	.0011	1.14	1.61	42.3
58:	171.4	79.4	.0014	.0011	1.02	1.34	39.8
59:	96.7	16.6	.0014	.0011	1.02	1.83	41
60:	182.8	61.9	.0063	.0117	1.03	1.25	20.1
61:	82.0	7.8	.0063	.0117	1.03	1.59	42.4
62:	218.8	1.00	.0009	.0001	1.02	1.69	55.5
63:	82.2	87.9	.0009	.0001	1.03	1.25	20.1
64:	146.4	33.9	.0043	.0061	1.03	1.39	34.1
65:	201.8	35	.0043	.0061	1.04	1.59	41.9
66:	200.0	7.1	.0016	.0015	1.05	1.54	44.1
67:	184.7	38.5	.0016	.0015	1.06	1.69	43.8
68:	198.3	4.7	.0047	.0031	1.12	1.66	50.4
69:	99.4	22.8	.0047	.0031	1.05	1.70	39.8
70:	175.2	8.9	.0015	.0002	1.02	1.60	40.2
71:	48.7	89.6	.0015	.0002	1.02	1.73	45.2
72:	107.5	17.5	.0028	.0002	1.06	1.77	47.6
73:	303.9	81.2	.0028	.0002	1.05	1.56	39.2
74:	65.3	70.2	.0012	.0005	1.04	1.44	29.5
75:	131.0	16.1	.0012	.0005	1.04	1.62	42.7
76:	187.7	45.1	.0008	.0002	1.03	1.56	38.4
77:	132.4	53.3	.0008	.0002	1.02	1.50	38.2
78:	142.5	47.7	.0017	.0005	1.02	1.54	48.4
79:	127.8	84	.0017	.0005	1.03	1.37	32.2
80:	103.6	44.4	.0017	.0005	1.12	1.48	36.3
81:	140.4	38.9	.0000	.0005	1.04	1.56	34.7
82:	93.6	15.6	.0000	.0005	1.03	1.53	43.1
83:	101.2	27.7	.0007	.0016	1.03	1.44	39.4
84:	86.4	69.6	.0007	.0016	1.04	1.29	30.6
85:	155.3	25.1	.0007	.0016	1.03	1.46	28.1
86:	125.7	54.8	.0007	.0016	1.02	1.39	31.8
NO.	B6	B6	B6	B6	B6	B6	B6
MEAN	112.365	47.75117	0.002501	0.002510	1.041046	1.650814	13.64651
MED	102.050	46.20000	0.001450	0.000600	1.030000	1.580000	41.45000
SDEV	54.71235	31.33778	0.002213	0.004044	0.054837	0.288540	19.40397

ملحق رقم (٣/٥): مناسيب ضفاف دمياط عامي ٢٤ و ١٩٨٩

DATAFILE dmb

	Sample 1 O.E.B.L	Sample 2 N.E.B.L	Sample 3 O.W.B.L	Sample 4 N.W.B.L	Sample 5 MX/MD	Sample 6 ROUG.R
1:	12.3	4.30	11.00	4.50	1.97	.0004
2:	12.20	4.50	11.50	4.50	1.47	.0004
3:	12.40	4.50	11.90	4.50	1.50	.0005
4:	12.10	4.00	11.90	4.50	1.42	.0005
5:	12.70	4.50	10.90	4.50	1.89	.0004
6:	12.30	4.75	11.90	5.50	1.56	.0004
7:	10.50	4.75	10.20	4.75	1.42	.0002
8:	10.20	4.75	10.20	4.00	1.46	.0002
9:	10.00	4.00	12.00	4.70	1.35	.0003
10:	10.50	4.00	11.00	5.0	1.47	.0003
11:	10.20	4.25	10.20	4.25	1.44	.0009
12:	11.00	4.50	11.00	4.50	1.51	.0009
13:	12.00	4.50	11.00	4.00	1.70	.0022
14:	12.00	4.50	12.00	4.50	1.48	.0022
15:	11.50	4.00	12.00	4.50	1.94	.0001
16:	11.60	4.00	10.00	4.50	1.53	.0001
17:	11.00	4.50	11.00	5.00	1.29	.0001
18:	11.00	4.00	12.30	5.00	1.28	.0001
19:	11.00	4	12	4.5	1.41	.0006
20:	11.0	3.5	11.2	4.5	1.49	.0006
21:	12.6	4.5	11.4	4.5	1.35	.0006
22:	12.2	4.00	11.5	4.00	1.65	.0006
23:	11	4.75	11.5	7.0	1.31	.00014
24:	12.10	4.50	12.20	4.00	1.31	.00014
25:	12.60	4.00	13.40	4.00	2.28	.0005
26:	12.4	4.00	12.4	6.0	1.26	.0005
27:	12.6	3.00	11.00	4.5	1.42	.0003
28:	12.4	6.0	11.7	3.0	1.74	.0003
29:	11.5	6.0	11.7	3.0	1.69	.0075
30:	12.1	4.0	12.1	3.5	1.66	.0075
31:	12.5	4.0	12.4	4.0	2.06	.0099
32:	12.5	3.25	12.0	4.0	2.43	.0099
33:	12.00	3.75	12.2	4.5	2.00	.00000
34:	11.00	4.00	12.2	4.0	1.60	.00000
35:	12.30	4.0	12.5	3.0	2.07	.0003
36:	12.0	4.0	12.0	4.50	1.49	.0003
37:	12.50	5.0	12.30	4.50	1.56	.0035
38:	11.90	4.00	12.00	4.25	2.60	.0035
39:	11.90	4.0	12.0	3.50	1.94	.0079
40:	11.90	4.0	11.60	4.50	2.09	.0079
41:	11.60	3.75	11.50	4.00	2.18	.0028
42:	11.50	4.50	11.60	4.00	1.77	.0028
43:	11.60	4.50	10.40	3.50	1.85	.0019
44:	11.9	4.0	10.4	3.25	2.02	.0019
45:	11.6	3.5	10.4	3.75	2.20	.0074
46:	11.6	3.5	10.4	3.50	1.93	.0074
47:	11.6	3.5	10.4	4.50	1.60	.0210
48:	10.0	4.0	8.0	3.50	2.35	.0210
49:	10.0	4.0	10.5	4.0	1.98	.0037
50:	10.0	6.0	11.0	5.50	1.32	.0037
51:	7.50	4.0	9.0	3.0	1.57	.0037
52:	11.1	4.5	10.5	2.5	1.69	.0037
53:	11.0	4.0	10.5	4.0	1.85	.0005
54:	11.0	3.0	10.0	5.0	1.86	.0005
55:	11.0	7.0	9.5	5.0	1.87	.0009
56:	11.0	4.0	5.0	3.0	1.87	.0009
57:	11.0	4.0	10.7	3.5	1.61	.0011
58:	12.0	8.0	10.0	4.0	1.34	.0011
59:	10.0	3.0	10.9	3.5	1.83	.0011
60:	10.0	3.0	10.9	4.0	1.25	.0117
61:	10.0	2.5	10.1	5.0	1.50	.0117

تابع ملحق رقم (٣/٥)

62:	9.9	7.0	10.1	4.0	1.69	.0001
63:	9.9	2.0	10.2	2.0	1.25	.0001
64:	9.9	2.75	10.0	2.0	1.39	.0061
65:	10.5	3.5	10.10	3.00	1.59	.0061
66:	10.4	3.50	9.60	3.00	1.54	.0015
67:	10.3	3.50	10.50	3.5	1.69	.0015
68:	10.3	3.00	10.50	4.50	1.66	.0031
69:	9.7	3.19	10.60	3.7	1.70	.0031
70:	9.9	2.50	10.20	2.50	1.60	.0002
71:	9.20	2.50	10.30	2.50	1.73	.0002
72:	9.00	2.50	9.40	2.75	1.77	.0002
73:	8.20	2.50	10.00	2.50	1.56	.0002
74:	7.00	6.00	10.00	7.00	1.44	.0005
75:	9.00	3.00	7.00	2.50	1.62	.0005
76:	9.0	2.00	7.00	2.50	1.56	.0002
77:	9.0	2.4	6.0	2.5	1.5	.0002
78:	9.9	2.75	4.9	3.5	1.54	.0005
79:	9.6	2.5	10.7	2.5	1.37	.0005
80:	9.4	2.7	10.7	2.7	1.48	.0005
81:	9.0	2.0	9.0	2.6	1.56	.0005
82:	8.0	3.0	8.5	2.5	1.53	.0005
83:	8.1	2.75	8.0	3.5	1.44	.0016
84:	8.1	2.0	8.8	3.0	1.29	.0016
85:	8.0	3.0	8.4	4.6	1.46	.0016
86:	8.0	3.0	8.0	5.0	1.39	.0016
NO.	86	86	86	86	86	86
MEAN	10.76512	3.887674	10.52907	3.933722	1.650814	0.002510
MED	11.00000	4.000000	10.70000	4.000000	1.580000	0.000600
SDEV	1.401577	1.115920	1.610837	0.994613	0.288539	0.004044

ملحق رقم (٤/٥): سرعة المياه بفرع دمياط عام ١٩٩١

DATAFILE dmf

	Sample 1 DEL.DIS	Sample 2 W.FAST.	Sample 3 MX/M.D	Sample 4 C.VAR.	Sample 5 ROUG.R.
1:	91.5	61	1.42	38	.0005
2:	94.5	65	1.47	36.9	.0003
3:	96	63	1.70	47.1	.0022
4:	98	63	1.29	19	.0001
5:	101.00	79	1.31	29.2	.0014
6:	102.5	61	1.26	19.4	.0005
7:	105	27	2.06	26.4	.0099
8:	111	62	1.85	48.6	.0019
9:	115	32	1.57	34.4	.0037
10:	119.5	38	1.69	49.1	.0037
11:	121.5	67	1.87	55	.0009
12:	123.5	23	1.81	41	.0011
13:	126	69	1.39	34.1	.0061
14:	139	43	1.60	40.2	.0002
15:	133.5	42	1.50	38.2	.0002
16:	141.5	39	1.39	31.8	.0016
NO.	16	16	16	16	16
MEAN	113.688	52.12500	1.573750	36.77500	0.002144
MED	113.000	61.00000	1.535000	37.45000	0.001250
SDEV	16.20584	16.98578	0.236977	10.27630	0.002642

مطبعة الانتصار

لطباعة الأوفست

١٠ ش الوردى كوم الدكة

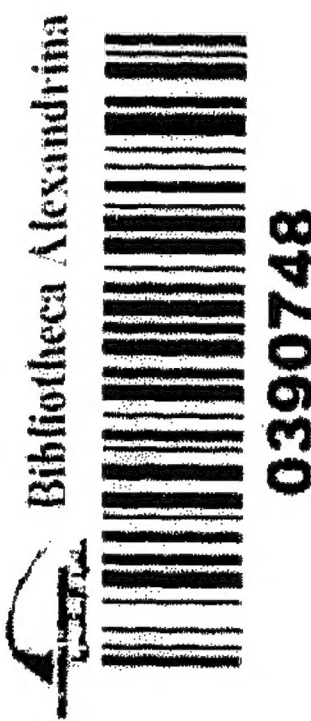
ت: ٤٩١٦٥٩٧ - ٤٩٢٥٣٩٣

محمد صبري

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA

مكتبة الإسكندرية

10



0390748

مطبعة الانتصار
ELENTASOR PRESS
ش.س. الوردى كوم الدكة - ت : ٤٩١٦٥٩٧